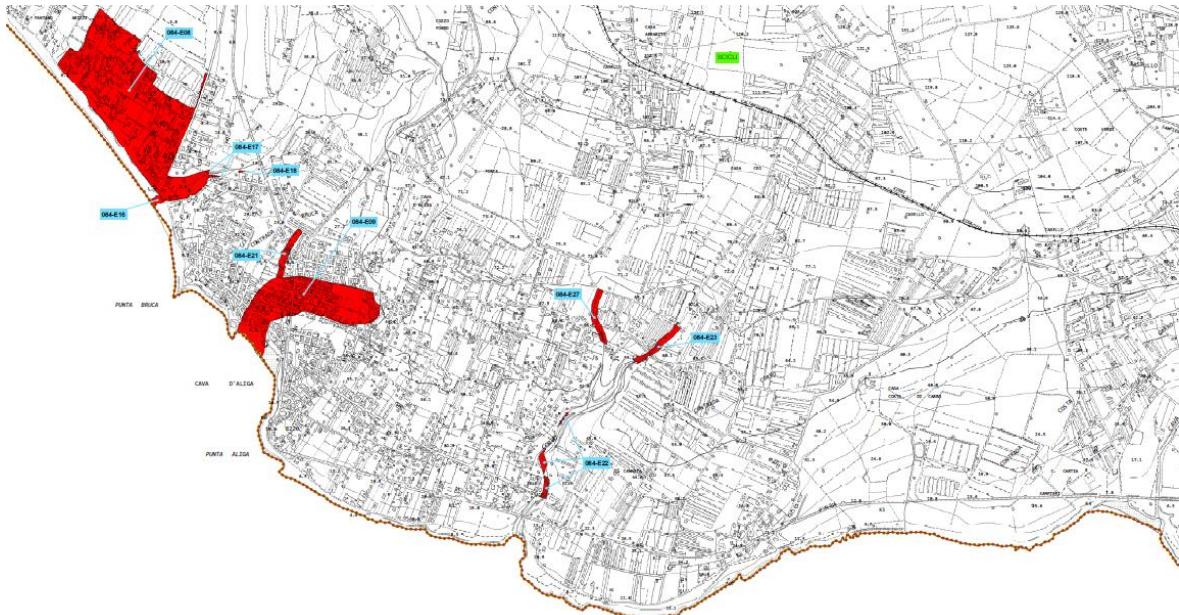


## STUDIO DI INGEGNERIA

Dott. Ing. Renato Savarese, Ph.D.

Piazza degli Studi n. 28 - 97017 Santa Croce Camerina  
Via Francesco Cilea n. 31 - 97100 Ragusa  
Mobile +39.333.6204461  
pec: renato.savarese@ingpec.eu  
e.mail: renato.savarese@tiscali.it  
P.I. 01513240885; C.F. SVRRNT74R28H163L



## OGGETTO

Redazione dello studio di compatibilità idraulica di tutto il territorio comunale ai fini dell'elaborazione del PUG del Comune di Scicli, da redigere ai sensi del DDG 117 del 07/07/2021 e successive modifiche e integrazioni (in conformità alla Legge Regionale n. 19/2020 e n. 2/2021) – CIG Z033C264FF, Identificativo di gara: 3728929

## COMMITTENTI DEL LAVORO

Comune di Scicli Comune di Scicli. Via Francesco Mormina Penna, 2 97018 Scicli (RG) Tel. 0932 839111 PEC protocollo@pec.comune.scicli.rg.it P.Iva 00080070881

## DOCUMENTO

**Rel\_Tec\_Doc\_2:** Relazione tecnica relativa alla determinazione dei bacini imbriferi di riferimento, idrologia e determinazione delle portate di piena, aree del territorio oggetto di studio ai fini della redazione del PUG

## PROFESSIONISTA INCARICATO

**Dott. Ing. Renato Savarese, Ph.D.** – Via Francesco Cilea 31, 97100 Ragusa, mobile 333.6204461, pec: renato.savarese@ingpec.eu





## INDICE

Premessa .....	3	
1	Introduzione.....	4
1.1	Generalità .....	4
2	Analisi delle precipitazioni .....	5
2.1	Generalità .....	5
2.2	Dati utilizzati.....	5
2.3	Distribuzioni di probabilità delle altezze di pioggia .....	5
2.3.1	Distribuzione di Gumbel .....	6
2.4	Curve di probabilità pluviometrica.....	6
3	Individuazione delle aree di studio .....	10
3.1	Generalità ed individuazione dei siti di attenzione idraulica .....	10
3.2	Contestualizzazione dei siti oggetto di studio .....	13
3.3	Individuazione dei bacini imbriferi, delle caratteristiche geometriche, idrologiche e idraulica del territorio e metodologie di studio .....	19
3.3.1	Individuazione dei bacini imbriferi .....	19
3.3.2	Determinazione delle caratteristiche geometriche dei bacini.....	19
3.3.3	Capacità di infiltrazione (CN).....	19
3.3.4	Informazioni idrologiche .....	19
3.3.5	Valutazione del tempo di corrивazione .....	20
3.3.6	Stima delle portate .....	20
3.3.7	Stima indiretta delle portate tramite metodi idrologici.....	21
3.3.8	Bacino "Donnalucata" .....	25
3.3.9	Bacino "Donnalucata - SP" .....	29
3.3.10	Bacino "Donnalucata – SPE03" .....	34
3.3.11	Bacino "Cava d'Aliga" .....	38
3.3.12	Bacino "Sampieri E10 – Cava Trippatore" .....	44
3.3.13	Bacino "Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47" .....	49
3.3.14	Bacino "Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51" .....	54
3.3.15	Bacino "Bruca" .....	60
3.3.16	Bacino "Arizza – E08/E13/E14/E15" .....	65
3.3.17	Bacino "Modica-Sicilii" .....	73
Bibliografia .....	82	
Elenco delle Tabelle .....	83	
Elenco delle Figure .....	84	



## PREMESSA

Il presente e specifico documento si inserisce nel più ampio studio che viene redatto per la valutazione della compatibilità idraulica di tutto il territorio comunale ai fini dell'elaborazione del PUG del Comune di Scicli, da redigere ai sensi del DDG 117 del 07/07/2021 e successive modifiche e integrazioni (in conformità alla Legge Regionale n. 19/2020 e n. 2/2021). In particolare, lo studio è finalizzato alla determinazione del grado di pericolosità idraulica che insiste sulle aree del territorio del Comune di Scicli per le quali, coinvolte in una programmazione di trasformazione urbanistiche, è necessario definire il grado di pericolosità idraulica. Si ricorda, infatti, che il grado di pericolosità viene individuato assegnando un valore compreso tra 1 e 4 (P1...P4) che indica una pericolosità idraulica crescente che in qualche modo influenza la programmazione e la potenzialità di trasformazione urbanistica del territorio. La pericolosità è legata al tirante idraulico che si genera sul territorio di interesse a seguito di eventi di pioggia estremi ed al tempo di ritorno considerato. La valutazione della classe di pericolosità è stata condotta utilizzando la metodologia completa proposta dal Piano Stralcio di Bacino per l'emergenza Idrogeologica (2004), nel seguito riportata sinteticamente, che valuta la pericolosità incrociando le informazioni relative al tempo di ritorno e alla distribuzione spaziale delle altezze idriche stesse. In particolare, la classe di pericolosità è ottenuta applicando la Tabella 1.

**Tabella 1: Calcolo della pericolosità idraulica secondo la metodologia completa (PAI, 2004)**

Battente Idraulico	Tempo di Ritorno		
	50	100	300
H<0.3 m	P1	P1	P1
0.3<H<1 m	P2	P2	P2
1<H<2 m	P4	P3	P2
H>2 m	P4	P4	P3

La determinazione del tirante può avvenire solo ed esclusivamente effettuando delle simulazioni mirate al territorio attraverso modelli bidimensionali idraulici che contemplano le due componenti della velocità delle particelle d'acqua descrivendo minuziosamente lo "spandimento" delle acque sul territorio. Spesso, infatti, non è possibile individuare direzioni privilegiate di deflusso allorquando le aree vengono allagate in conseguenza di eventi piovosi intensi. Il programma di simulazione utilizzato (modello HEC-RAS sviluppato dall'U.S. Army Corps of Engineers) richiede quale elemento di input proprio l'idrogramma di piena che si genera proprio in conseguenza delle piogge intense per i vari tempi di ritorno. Lo studio viene condotto ricavando, preliminarmente, l'idrogramma di piena che interessa di volta in volta i punti di ingresso alle aree/torrenti presenti sul territorio del Comune di Scicli, per tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni, sulla base delle registrazioni della stazione pluviometrica dell'Osservatorio delle Acque della Regione Siciliana. Pertanto nel presente documento verranno individuati gli idrogrammi di piena per ciascuna porzione di area oggetto di studio. Dal punto di vista procedurale verranno individuati i bacini imbriferi a monte di ciascuna area studiata, le curve di probabilità pluviometrica per i tre tempi di ritorno considerati e, individuati i tempi di corrievazione, verranno generati gli idrogrammi di piena che costituiranno i dati in "ingresso" al software di simulazione utilizzato.



## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 Generalità

Il presente capitolo riporta una sintesi delle informazioni utilizzate per la stesura dello studio. Nei successivi paragrafi, dopo una descrizione ed elencazione sintetica delle aree del territorio del Comune di Scicli interessate allo studio, verranno determinati i bacini imbriferi a monte che contribuiscono alla formazione dei deflussi i quali rappresenteranno i dati di input alla applicazione delle analisi bidimensionali per l'individuazione della distribuzione spaziale dei tiranti che si andranno a generare. Preliminarmente allo studio di ciascun bacino si individuano le leggi di probabilità di pioggia per i tempi di ritorno pari a 50, 100 e 300 anni sfruttando i dati ufficiali provenienti dall'Osservatorio Regionale. In particolare, la raccolta delle informazioni idrologiche ha riguardato le serie storiche dei massimi annuali di precipitazione di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore, registrate, nella stazione di interesse per il bacino analizzato, dall'ex Servizio Idrografico (oggi Osservatorio delle Acque dell'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana). Dal punto di vista squisitamente operativo si è proceduto nella seguente maniera:

1. Raccolta ed analisi di indagini precedenti;
2. Aggiornamento dei dati idrologici disponibili (massimi annuali di precipitazioni di breve durata registrati in stazioni ricadenti all'interno od in prossimità del bacino interessato);
3. Determinazione delle curve di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno 50, 100 e 300 anni;
4. Valutazione di iogrammi di progetto con tempo di ritorno 50, 100 e 300 anni, relativo al bacino;
5. Valutazione della precipitazione efficace;
6. Messa a punto di un modello afflussi-deflussi, finalizzato alla determinazione di idrogrammi di piena corrispondenti a eventi pluviometrici di prefissato tempo di ritorno;
7. Determinazione di idrogrammi di piena di progetto di fissati tempi di ritorno (50, 100 e 300 anni) tramite il modello afflussi-deflussi;
8. Applicazione della modellazione bidimensionale attraverso software Hec Ras e individuazione della distribuzione spaziale dei tiranti generati per i tre tempi di ritorno considerati e rischiosi dal PAI;
9. Determinazione del valore di pericolosità (P1...P4);
10. Determinazione delle mappe di pericolosità;
11. Generazione degli Shape File per la georeferenziazione in ambiente GIS.

Nel presente documento verranno sviluppati gli aspetti legati ai punti da 1 a 7 mentre si rimanda agli altri documenti progettuali per i successivi punti



## 2 ANALISI DELLE PRECIPITAZIONI

Nella presente sezione viene sviluppata l'analisi strettamente idrologica delle precipitazioni di massima intensità registrate presso la stazione pluviometrica denominata "Modica". La stazione considerata presenta un significativo periodo di osservazione e, trovandosi in posizione rappresentativa, esprime certamente un riferimento descrittivo e scientificamente valido dei fenomeni di piovosità del territorio del Comune di Scicli.

### 2.1 Generalità

Il presente capitolo riporta l'analisi delle piogge intense per il bacino imbrifero considerato. Più in dettaglio, le analisi sono state condotte utilizzando i dati pluviometrici della stazione di "Modica" della rete dell'Osservatorio delle Acque della Regione Siciliana. I dati delle piogge intense per tale stazione sono disponibili, non continuativamente, a partire dal 1929 sino al 2017. Complessivamente i dati disponibili sono riferiti a 64 anni. Per tale stazione sono stati calcolati i parametri delle curve di probabilità pluviometria per fissati tempi di ritorno sulla base della distribuzione di probabilità di Gumbel, stimandone i parametri con il metodo dei momenti.

### 2.2 Dati utilizzati

**La Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riporta i dati disponibili di massima precipitazione annua per durate 1, 3, 6, 12 e 24 ore per la stazione pluviometrica di Modica, unitamente ai parametri statistici, media  $x_m$  e scarto quadratico medio  $s_x$ , necessari per la determinazione delle curve di probabilità pluviometrica.

**Tabella 2.1. Massime precipitazione annue per durate 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrate dalla stazione pluviografica di Modica**

Anno	Valori di Pioggia [mm]					Anno	Valori di Pioggia [mm]					Anno	Valori di Pioggia [mm]				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore		1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
1929	29,0	29,7	30,5	40,2	57,7	1968	6,8	16,0	22,0	31,8	54,2	1996	29,2	42,0	55,0	104,0	149,6
1930	19,0	30,8	39,3	44,3	50,9	1969	22,0	34,6	51,8	68,8	83,6	1997	46,0	65,2	67,0	67,4	67,6
1931	21,5	44,0	66,0	113,0	151,4	1970	14,8	24,4	27,0	39,8	52,0	1998	34,4	42,4	56,2	69,4	86,4
1932	24,8	28,0	51,0	66,8	76,4	1971	37,2	58,8	70,0	70,0	70,0	1999	34,4	38,8	56,0	89,2	105,0
1933	25,0	40,0	55,0	68,4	75,0	1972	52,0	82,8	92,8	93,0	93,0	2000	48,4	50,2	50,4	51,8	70,2
1934	26,8	26,8	39,4	53,8	62,4	1974	12,4	13,6	25,0	34,4	40,8	2001	34,6	35,0	35,0	37,0	39,4
1935	36,4	37,4	42,0	64,6	110,0	1975	31,0	41,6	42,0	43,6	60,8	2002	27,0	51,4	57,8	58,0	58,6
1943	24,2	44,0	44,4	48,8	65,8	1976	28,4	42,8	42,8	52,4	67,2	2003	21,6	26,6	49,0	55,8	61,0
1953	32,6	65,0	67,5	69,8	98,4	1977	13,6	24,4	27,8	36,6	44,8	2004	22,2	56,4	67,6	81,4	117,2
1954	46,6	49,0	49,4	49,6	52,6	1978	24,0	36,6	42,6	48,6	48,6	2005	29,4	31,2	44,2	84,0	119,4
1955	15,4	23,8	42,8	49,4	51,8	1979	15,2	30,6	46,8	51,0	56,4	2006	27,0	47,0	66,6	88,8	138,6
1956	22,4	29,4	42,4	48,0	54,8	1983	12,4	24,8	27,6	27,8	27,8	2007	38,6	44,6	46,4	84,0	97,4
1957	37,8	43,6	63,8	77,8	103,8	1984	49,6	52,2	52,2	52,2	52,2	2008	25,8	32,2	40,0	46,6	46,6
1958	20,2	44,0	57,8	73,0	89,0	1985	30,6	38,0	43,6	90,2	113,6	2009	26,0	32,0	48,0	73,4	90,6
1959	17,6	32,8	46,4	74,2	76,4	1988	16,4	21,4	32,2	34,8	37,0	2011	16,0	34,6	46,4	56,8	92,4
1960	27,6	29,6	32,4	55,4	65,8	1989	27,8	27,8	27,8	43,8	56,4	2012	26,0	36,0	45,0	76,0	107,4
1961	23,6	38,4	43,4	50,8	57,0	1990	41,4	48,8	48,8	52,0	52,0	2013	31,8	46,4	46,6	46,6	46,6
1962	17,2	20,6	28,2	38,6	40,0	1991	46,8	46,8	46,8	63,4	76,6	2014	29,0	47,0	71,0	85,4	106,6
1963	44,0	47,8	48,0	49,4	49,8	1992	26,8	36,0	54,0	69,2	111,4	2015	46,0	51,2	51,6	60,2	102,6
1964	21,0	26,6	33,2	48,0	64,0	1993	28,4	50,0	70,6	75,0	91,0	2017	90,0	95,0	145,0	195,8	196,8
1965	16,2	35,2	51,2	81,6	122,8	1994	22,4	33,0	47,0	47,0	49,8						
1967	12,6	18,0	21,2	25,0	36,0	1995	16,6	29,0	34,6	35,0	53,0						

### 2.3 Distribuzioni di probabilità delle altezze di pioggia

Al fine di stimare il tempo di ritorno delle altezze di pioggia nelle stazioni indicate al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, nell'ambito del presente studio si è utilizzata la distribuzione di Gumbel stimando i parametri con il metodo dei momenti.



### 2.3.1 Distribuzione di Gumbel

La maggior parte delle distribuzioni di probabilità utilizzate in campo idrologico appartiene alla famiglia a cui corrisponde la distribuzione asintotica del I tipo. Questa famiglia di distribuzioni è caratterizzata da una funzione di probabilità  $P(x)$  che si può approssimare, per valori elevati di  $x$ , con una curva che tende esponenzialmente a uno per  $x$  che tende all'infinito. Per tale famiglia, dunque, qualunque sia la distribuzione di probabilità originaria, la distribuzione del massimo valore  $P(x>X)$  tende asintoticamente alla funzione esponenziale:

$$P(x>X) = e^{-e^{-y}}$$

dove:  $y = \frac{x-u}{\alpha}$

Tale distribuzione è detta *distribuzione asintotica del I ordine o distribuzione di Gumbel*. Adottando il metodo dei momenti i parametri  $u$  e  $\alpha$  della distribuzione di Gumbel sono ricavati dalle seguenti relazioni:

$$\alpha = \frac{1.283}{s_x}$$

$$u = x_m - 0.45s_x$$

Per le 5 durate considerate i parametri delle distribuzioni di Gumbel sono riportati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

**Tabella 2.II. Parametri  $a$  ed  $u$  della distribuzione di Gumbel adottata stimati mediante il metodo dei momenti per le diverse durate considerate**

Parametro Statistico	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
Dati	64	64	64	64	64
Media	28,5	39,1	48,7	61,9	76,6
Varianza	170,8	209,2	338,6	656,4	1075,8
Dev.Standard	13,1	14,5	18,4	25,6	32,8
Alfa ( $\alpha$ )	10,2	11,3	14,4	20,0	25,6
$\mu =$	22,6	32,6	40,4	50,4	61,9

### 2.4 Curve di probabilità pluviometrica

Le curve di probabilità pluviometrica forniscono il legame tra le altezze  $h$  e la durata  $t$  di piogge di forte intensità relative ad uno specifico tempo di ritorno  $T$ . Generalmente, tali curve vengono rappresentate con equazioni del tipo:

$$h = \frac{a \cdot t}{(b + t)^m} \quad (2.1)$$

in cui usualmente ponendo  $b=0$  ed  $m=1-n$ , si perviene all'espressione:

$$h = a \cdot t^n \quad (2.2)$$

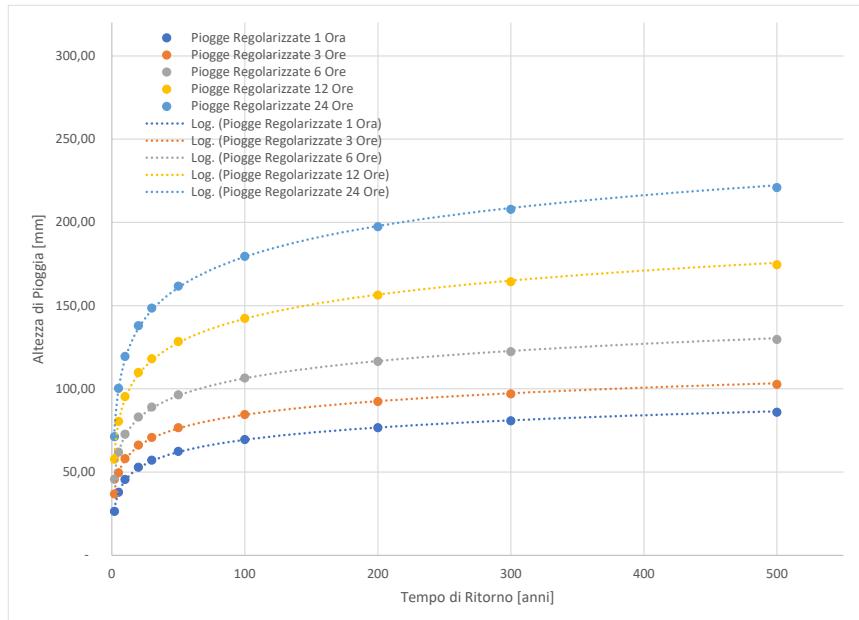
La determinazione dei parametri  $a$  ed  $n$  può essere condotta a partire dai valori dei massimi annuali di precipitazione per fissata durata e tempo di ritorno. Tali valori possono essere stimati sulla base delle osservazioni registrate, previo adattamento di una opportuna distribuzione di probabilità ai dati relativi a ciascuna durata. Al fine di determinare le curve di probabilità pluviometrica per le stazioni pluviometriche di interesse al variare del tempo di ritorno, cioè dell'intervallo medio di tempo durante il quale un dato evento viene egualato o superato almeno una volta, vengono analizzate le serie delle precipitazioni di breve durata



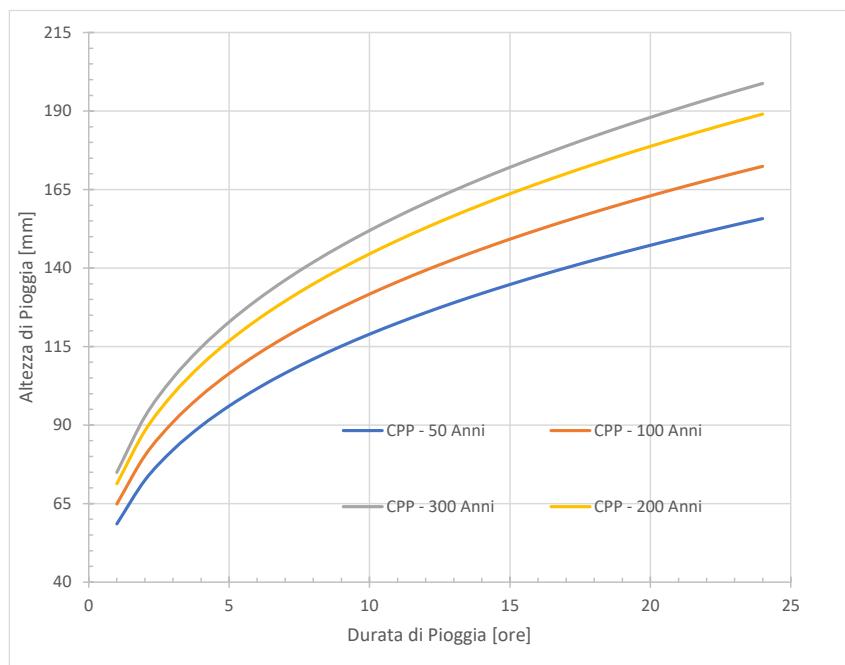
e massima intensità per un numero di anni sufficiente a potere effettuare l'adattamento di distribuzioni di probabilità. Per la stazione pluviometrica di Modica sono stati determinati i parametri **a** e **n** utilizzando le distribuzioni di probabilità degli eventi estremi, descritte al paragrafo precedente, per tempi di ritorno pari a 50, 100 e 300 anni. In particolare, la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riporta per la stazione considerata i valori dei parametri delle curve di probabilità pluviometriche rispettivamente ottenuti utilizzando la distribuzione di Gumbel, valutando i parametri con il metodo dei momenti sulla base dell'intero gruppo di dati oggi disponibili. La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** illustra le curve di probabilità pluviometrica ottenute con la sopracitata distribuzione di probabilità e il diagramma delle piogge regolarizzate con interpolazione logaritmica

**Tabella 2.III. Parametri delle curve di probabilità pluviometrica determinati sulla base della distribuzione di Gumbel, valutando i parametri con il metodo dei momenti, Stazione pluviometrica di Modica**

Tempo di ritorno [anni]	Var. Ridotta Wt [mm]	Valore Altezza Pioggia [1 ora]	Valore Altezza Pioggia [3 ore]	Valore Altezza Pioggia [6 ore]	Valore Altezza Pioggia [12 ore]	Valore Altezza Pioggia [24 ore]	Valore di "a"	Valore di "n"
2	0,37	26,31	36,74	45,66	57,70	71,23	n.r.	n.r.
5	1,50	37,87	49,53	61,93	80,36	100,23	n.r.	n.r.
10	2,25	45,52	58,00	72,70	95,35	119,44	43,425	0,310
20	2,97	52,86	66,12	83,04	109,74	137,85	n.r.	n.r.
30	3,38	57,08	70,79	88,98	118,02	148,45	53,793	0,308
50	3,90	62,36	76,63	96,41	128,36	161,69	58,523	0,308
100	4,60	69,48	84,51	106,43	142,32	179,56	64,901	0,307
200	5,30	76,57	92,36	116,42	156,22	197,36	71,254	0,307
300	5,70	80,71	96,94	122,25	164,34	207,75	74,965	0,307
500	6,21	85,93	102,71	129,59	174,56	220,84	n.r.	n.r.

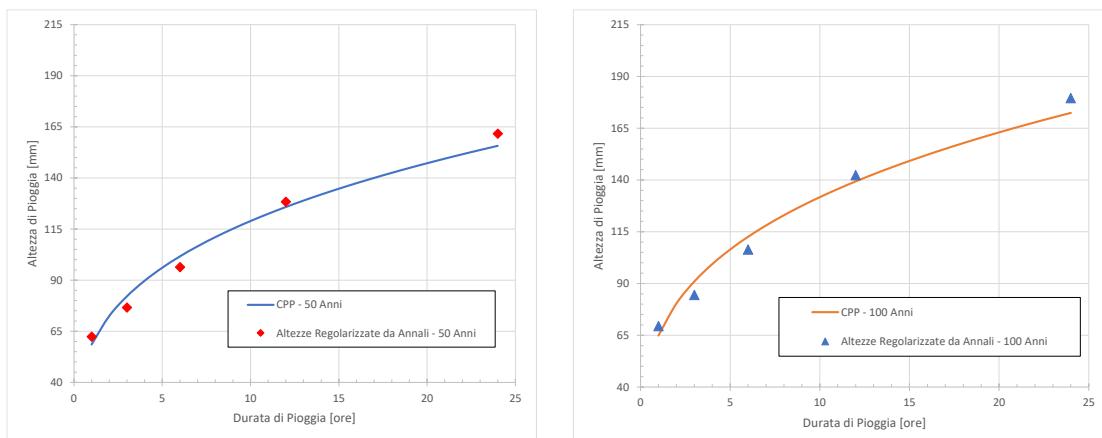


**Figura 2.1. Diagramma delle piogge regolarizzate ed interpolazione logaritmica**

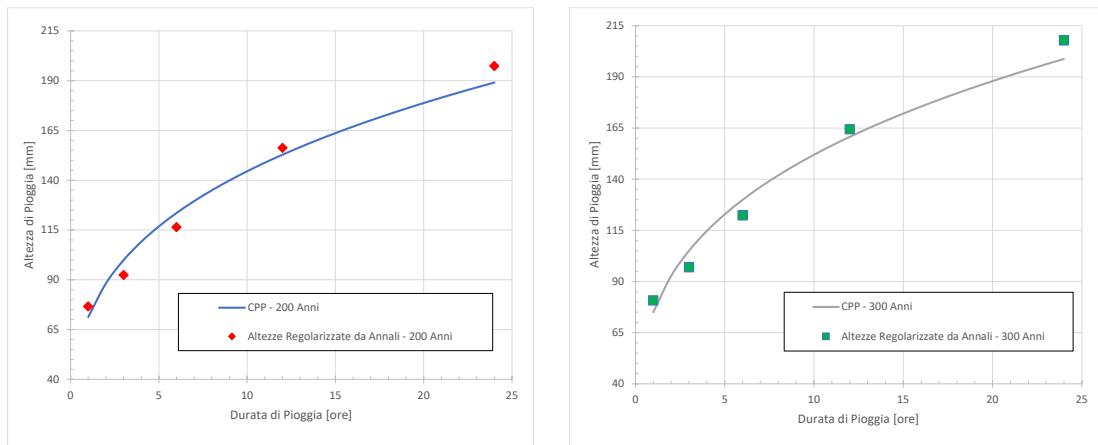


**Figura 2.2. Curve di probabilità pluviometrica determinate utilizzando la distribuzione di Gumbel e stimando i parametri con il metodo dei momenti – Stazione pluviometrica di Modica**

Al fine di verificare la bontà di adattamento delle leggi di pioggia individuate si è proceduto ad effettuare il confronto grafico delle altezze di pioggia e le curve di probabilità pluviometrica ottenute attraverso i parametri “a” ed “n” individuati a conclusione delle elaborazioni.



**Figura 2.3.Verifica della bontà di adattamento delle curve [Tr = 50 anni; Tr = 100 anni] – Stazione pluviometrica di Modica**



**Figura 2.4.Verifica della bontà di adattamento delle curve [Tr = 200 anni; Tr = 300 anni] – Stazione pluviometrica di Modica**

Le verifiche grafiche mostrano che le leggi ottenute che legano le durate di pioggia con le relative altezze di pioggia risultano perfettamente allineate alle osservazioni effettuate e con i dati rilevati e sono descrittive dei fenomeni delle piogge intense per i tempi di ritorno considerati e significativamente adattabili.

### 3 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI STUDIO

Lo studio della pericolosità idraulica del territorio del Comune di Scicli è stato focalizzato principalmente sulle porzioni di territorio che sono state oggetto, nei decenni di osservazione, di segnalazioni di allagamenti e che per tale ragione sono state inserite nella documentazione ufficiale del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I. – Regione Sicilia) quali “siti di attenzione” per i quali vanno effettuate le opportune verifiche e classificazioni. Ad ogni modo, La perimetrazione delle zone soggette ad inondazione è stata eseguita anche sulla base di informazioni riguardanti gli eventi accaduti in passato. Le segnalazioni pervenute non riportano danni di grossa entità tali da definire gli elementi a rischio elevato o molto elevato (cfr. Paragrafo 4.4 della Relazione PAI – 082\_083). Va detto, inoltre, che con **D.S.G. n. 13/2024 del 11.01.2024** è stata decretata l’approvazione dell’aggiornamento del Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.) per aspetti idraulici dell’Area territoriale tra i Bacini del Torrente di Modica e Capo Passero (084) in cui ricadono i Comuni di Scicli (RG) e Modica (RG). Tale circostanza si è manifestata durante la stesura del presente studio, motivo per il quale, in aggiunta a quanto preventivamente programmato, il presente lavoro si è sviluppato anche per gli altri siti di attenzione individuati, laddove, nell’ambito delle finalità del PUG, si è valutata la significatività del nuovo sito di attenzione individuato dal decreto di cui sopra. Infatti, gli ulteriori siti di attenzione individuati, laddove si sia ritenuto di dover specificatamente provvedere ad uno studio “aggiuntivo”, sono rappresentati da puntuali aree che si trovano all’interno di incisioni o alvei e che per definizione e nell’ambito del PUG non possono essere oggetto di pratiche di trasformazione edilizia.

#### 3.1 Generalità ed individuazione dei siti di attenzione idraulica

Il territorio del Comune di Scicli presenta, da ovest ad est, i seguenti siti di attenzione idraulica ricadenti nei Bacini idrografici del F. Irminio e del T. di Modica ed area intermedia (082-083):

Tabella 3.I. Siti di attenzione idraulica presenti sul territorio del Comune di Scicli ante D.S.G. n. 13/2024

Ricadenti nei bacini idrografici del F. Irminio e del T. di Modica ed area intermedia (082-083)			
Denominazione	CTR	File PAI	Descrizione
082-7SI-E01	650040	IR_MS_IDRO_P_650040_19	Fiume Irminio in prossimità della foce – CTR 1:10.000 650040. L’area in sinistra idraulica prossima alla foce del fiume Irminio, segnalata dal Comune di Scicli come soggetta ad inondazione per le piene del corso d’acqua, è stata riportata nella carta della pericolosità indicandola come “sito di attenzione”
083-7SI-E05	650040	IR_MS_IDRO_P_650040_19	Torrente Currumeli in prossimità della foce – CTR 1:10.000 650040. Il torrente Currumeli sfocia nel mar Mediterraneo nei pressi dell’abitato di Donnalucata. In quest’ultimo tratto l’alveo è pensile e non canalizzato. L’area è stata oggetto di insediamenti e di urbanizzazione che hanno alterato il deflusso ed è soggetta ad inondazione per le acque di piena del torrente. L’area colpita è stata perimettrata come “sito di attenzione”
083-7SI-E04	650040	IR_MS_IDRO_P_650040_19	Abitato di Donnalucata, Prolungamento di Via Archimede – CTR 1:10:000 650040. Anche questa zona, che viene allagata dalle acque di ruscellamento provenienti dalle contrade a nord e intercettate dalla strada provinciale n. 64, è stata perimettrata come “sito di attenzione” nella carta della pericolosità idraulica.



083-7SI-E01	650040	IR_MS_IDRO_P_650040_19	Abitato di Donnalucata, Via Agrigento – CTR 1:10:000 650040. Sullo studio redatto dal Comune viene segnalata quest'area soggetta ad allagamenti per drenaggio difficoltoso delle acque meteoriche. Per questo motivo si è riportata nella carta della pericolosità come "sito di attenzione"
083-7SI-E03	650040	IR_MS_IDRO_P_650040_19	Abitato di Donnalucata, Strada Provinciale n. 64 – CTR 1:10:000 650040. Nell'area si ripetono allagamenti per l'accumulo di acque di ruscellamento provenienti dalle contrade Barone, Fumarie, Filippa in virtù dello sbarramento esercitato dalla strada litoranea in occasione di piogge elevate. Nella carta della pericolosità idraulica l'area è stata perimettrata come "sito di attenzione".
083-7SI-E06	651010	IR_MS_IDRO_P_651010_20	Torrente di Modica in Contrada Colavecchio – CTR 1:10.000 651010. Lo studio redatto da Comune di Scicli rileva l'area esondabile del Torrente di Modica in Contrada Colavecchio. Quest'area viene evidenziata nella carta della pericolosità e indicata come "sito di attenzione".
083-7SI-E08	651010	IR_MS_IDRO_P_651010_20	Torrente di Modica a monte del centro abitato – CTR 1:10.000 648130 - 651010. A monte dell'abitato di Scicli lo studio del Comune individua le due aree esondabili che si riportano nella carta della pericolosità come "sito di attenzione".
083-7SI-E02	651010 651050	IR_MS_IDRO_P_651010_20 IR_MS_IDRO_P_651050_23	Torrente di Modica, Contrada Spinasanta – CTR 1:10:000 651010 - 651050. L'area, soggetta a inondazioni in occasione delle piene del torrente di Modica, è stata perimettrata come "sito di attenzione" nella carta della pericolosità
083-7SI-E07	651010	IR_MS_IDRO_P_651010_20	Torrente di Modica a valle del centro abitato – CTR 1:10.000 651010. Come l'area precedentemente descritta anche questa viene perimettrata come "sito di attenzione".

#### Ricadenti nella Area territoriale tra il T. di Modica e Capo Passero (084)

Denominazione	CTR	File PAI	Descrizione
084-E08	651050	084_IDRO_P_651050_11	Pantano Arizzi e contrada Bruca – CTR 1:10.000 651050. La zona segnalata (084-E08) corrisponde alle aree di deiezione del torrente Cavamata Trillatici e del torrente Bruca inondata anche a causa della mancata canalizzazione degli alvei e delle costruzioni presenti. La zona è anche allagata per accumulo di acque zenithali e cattivo ruscellamento come, peraltro, suggerisce il toponimo che fa pensare all'esistenza di un pantano costiero.
084-E09	651050	084_IDRO_P_651050_11	Cava d'Aliga – CTR 1:10.000 651050. Lo studio presentato dal Comune evidenzia un'area di località Cava d'Aliga che si estende a valle delle vie Paganini e Gorchi, tra le vie Francesca da Rimini e Abati. In occasione di piogge si verificano allagamenti a causa della mancanza di un sistema di raccolte acque bianche che scorrono pertanto sulle sedi stradali trasformandoli in torrenti. La zona segnalata (084-E09) è stata riportata nel presente studio. Contrada Sampieri – CTR 1:10.000 651050.
084-E10	651050	084_IDRO_P_651050_11	Viene segnalata e qui riportata un piccola zona di esondazione del torrente Cava Trippatore sulla sua sinistra (084-E09) a nord dell'abitato di Sampieri.

**Dott. Ing. Renato Savarese, Ph.D.**, Piazza degli Studi n. 28 - 97017 Santa Croce Camerina, Via Francesco Cilea n. 31 - 97100 Ragusa, Mobile +39.333.6204461, pec: renato.savarese@ingpec.eu, e.mail: renato.savarese@tiscali.it, P.I. 01513240885; C.F. SVRRNT74R28H163L

	651060	084_IDRO_P_651060_12	1:10.000 651050, 651060. L'area si estende a ridosso della parte valliva del torrente Petraro e di altre incisioni di piccola entità (084-E07) con un vasto letto non delineato. Sulle ortofoto e sulla cartografia non è possibile rilevare il tracciato di questi corsi d'acqua in alcuni tratti e pertanto, in occasioni di eventi di pioggia intensa, vengono allagate le aree pianeggianti a valle delle incisioni. Lo studio presentato dal Comune di Scicli rileva che una parte di quest'area viene allagata anche per risalita dalla falda.
--	--------	----------------------	--

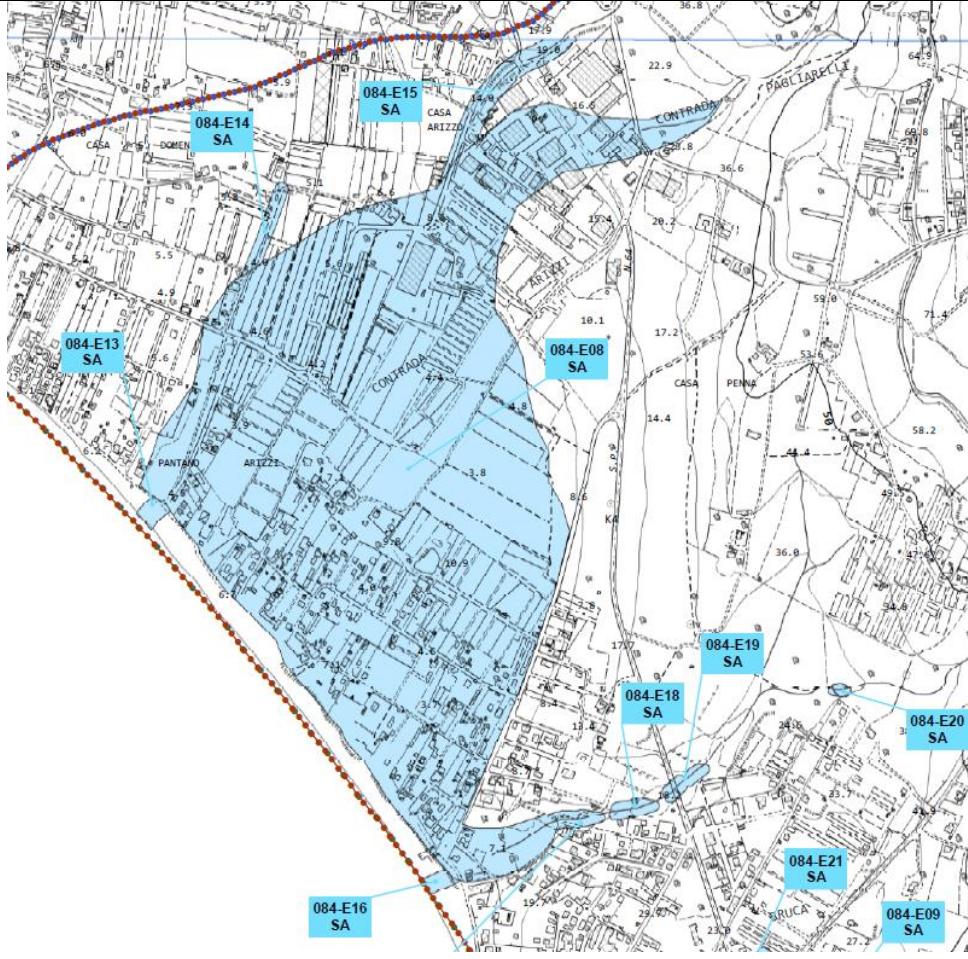
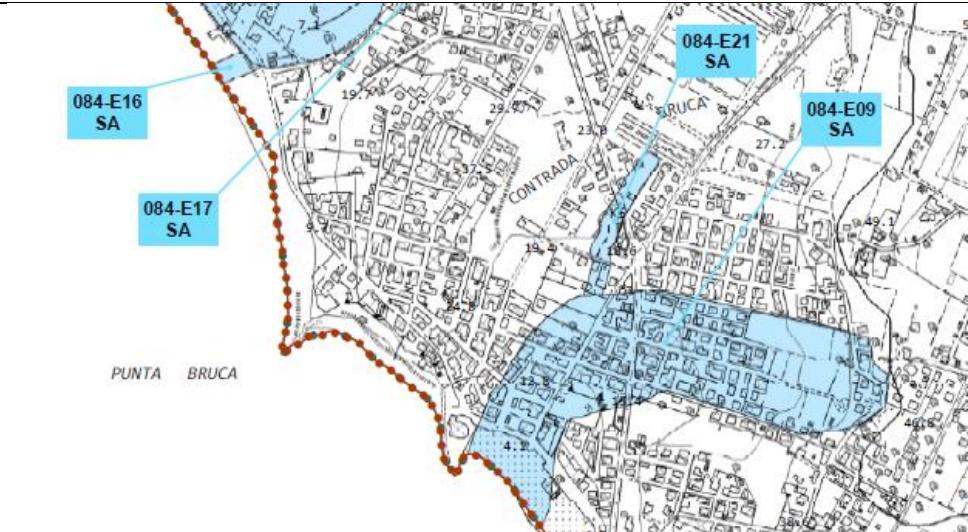
All'elenco sopra riportato dei siti di attenzione, sono stati aggiunti i seguenti siti di attenzione proprio a seguito del D.S.G. n. 13/2024 del 11.01.2024. Con il D.S.G. n. 13/2024 Sono state individuate ulteriori 85 aree di interferenza idraulica che ricadono come anzidetto nelle CTR 651050 e 651060 e si trovano al di fuori dei siti d'attenzione indicati nella tabella precedente, di cui 40 ricadenti nel territorio del Comune di Scicli (dal sito di attenzione denominato **084-E13** al sito di attenzione denominato **084-E52**) e 1 a cavallo dei limiti amministrativi del Comune di Modica (**084-E52**). Alla luce dell'incarico ricevuto che prevedeva nel dettaglio lo studio delle aree ante D.S.G. n. 13/2024, nell'ottica della massima collaborazione si è deciso di approfondire ex gli aspetti relativi al solo nuovo sito di attenzione denominato **084-E21 SA**, gestendo gli altri siti, per quanto possibile, nell'ambito di ampliamento delle simulazioni già sviluppate in quanto inglobati nell'ambito del dominio di simulazione. Piccolissime aree individuate dal D.S.G. sono stati ritenuti assolutamente ininfluenti dal punto di vista del PUG in quanto ricadenti all'interno di corsi d'acqua o incisioni e di ridottissimo interesse idraulico. Non a caso lo stesso decreto le annovera tra **"le aree di interferenza idraulica"** ricadenti nelle suddette CTR.

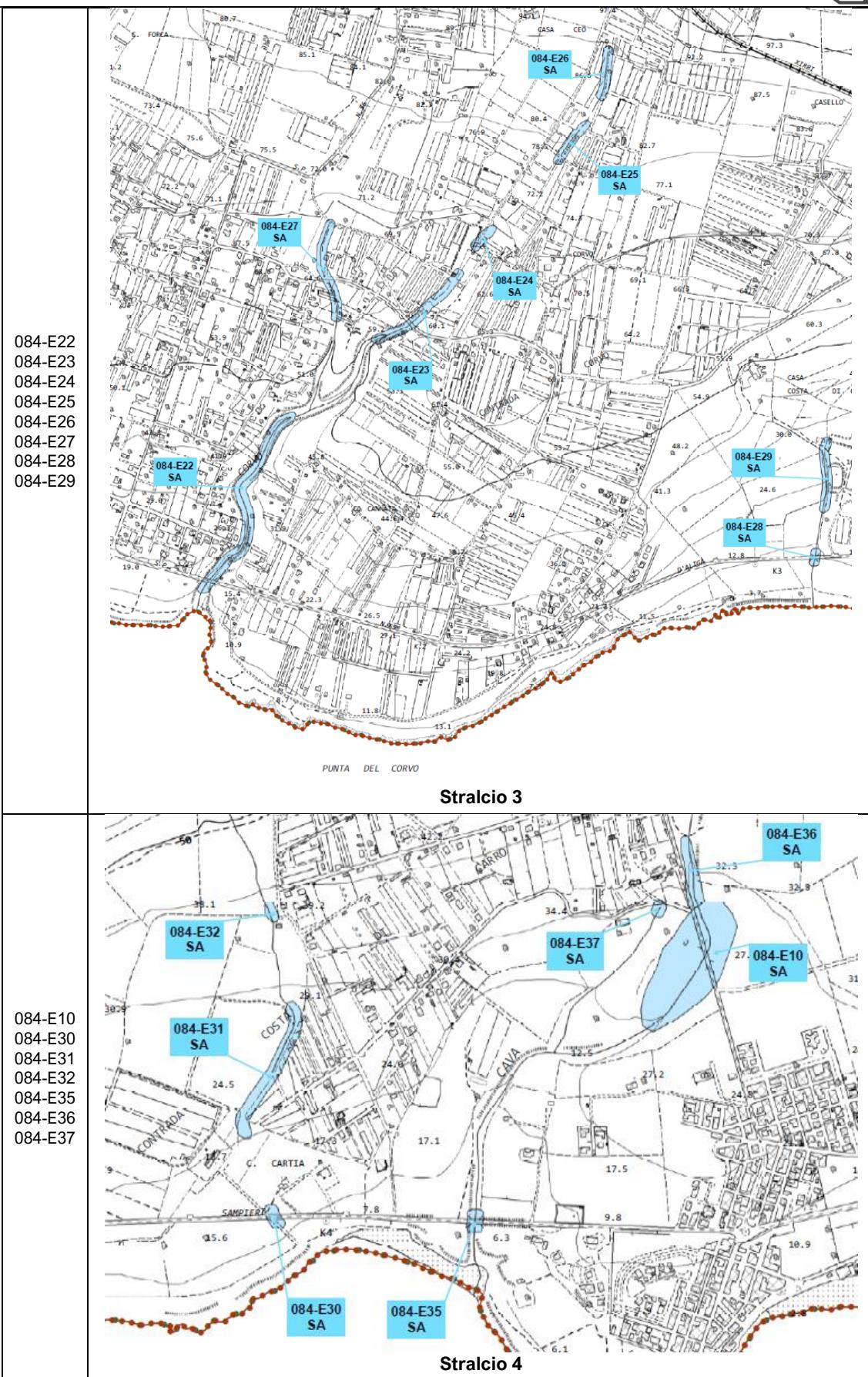
**Tabella 3.II. Siti di attenzione idraulica presenti sul territorio del Comune di Scicli aggiunti dal D.S.G. n. 13/2024**

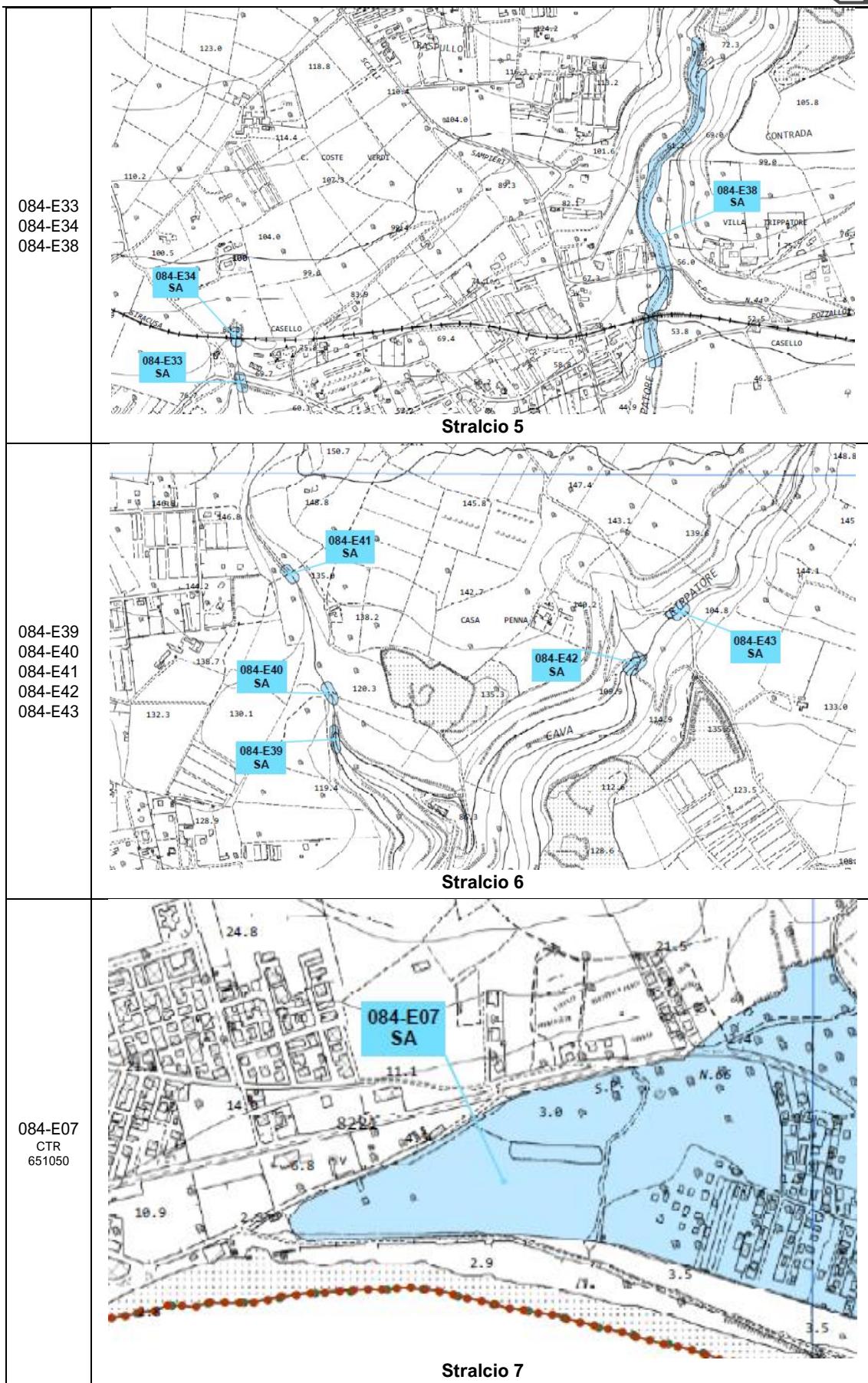
Pos.	Codice	CTR	Bacino	Corso d'acqua	Pos.	Codice	CTR	Bacino	Corso d'acqua
1	084-E13	651050	Cava Arizza	-	21	084-E33	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-
2	084-E14	651050	Cava Arizza	-	22	084-E34	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-
3	084-E15	651050	Cava Arizza	-	23	084-E35	651050	Cava Trippatore - Scicli	Cava Trippatore
4	084-E16	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	24	084-E36	651050	Cava Trippatore - Scicli	Cava Trippatore
5	084-E17	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	25	084-E37	651050	Cava Trippatore - Scicli	-
6	084-E18	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	26	084-E38	651050	Cava Trippatore - Scicli	Cava Trippatore
7	084-E19	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	27	084-E39	651050	Cava Trippatore - Scicli	-
8	084-E20	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	28	084-E40	651050	Cava Trippatore - Scicli	-
9	084-E21	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	29	084-E41	651050	Cava Trippatore - Scicli	-
10	084-E22	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	Torrente Corvo	30	084-E42	651050	Cava Trippatore - Scicli	Cava Trippatore
11	084-E23	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	31	084-E43	651050	Cava Trippatore - Scicli	Cava Trippatore
12	084-E24	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	32	084-E44	651060	Torrente Petrarco - Scicli	-
13	084-E25	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	33	084-E45	651060	Torrente Petrarco - Scicli	-
14	084-E26	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	34	084-E46	651060	Torrente Petrarco - Scicli	-
15	084-E27	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	35	084-E47	651060	Torrente Petrarco - Scicli	-
16	084-E28	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	36	084-E48	651060	Torrente Petrarco - Scicli	-
17	084-E29	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	37	084-E49	651060	Torrente Petrarco - Scicli	Torrente Petrarco
18	084-E30	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	38	084-E50	651060	Torrente Petrarco - Scicli	Torrente Petrarco
19	084-E31	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	39	084-E51	651060	Torrente Petrarco - Scicli	Torrente Petrarco
20	084-E32	651050	D.T. (Arizza-Trippatore)	-	40	084-E52	651060	Torrente Petrarco - Scicli	Torrente Petrarco

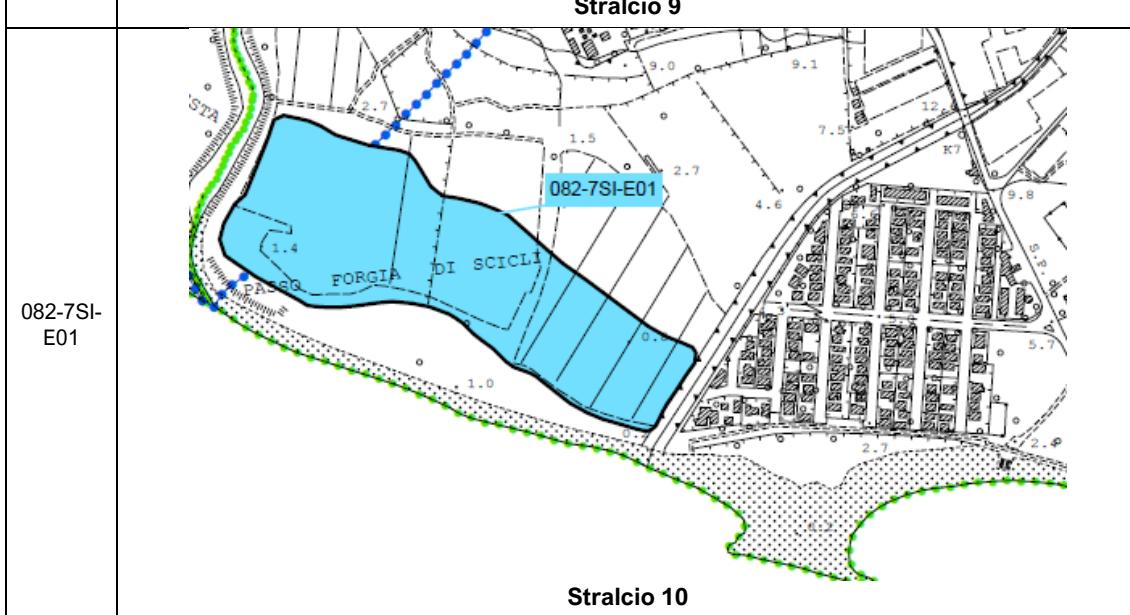
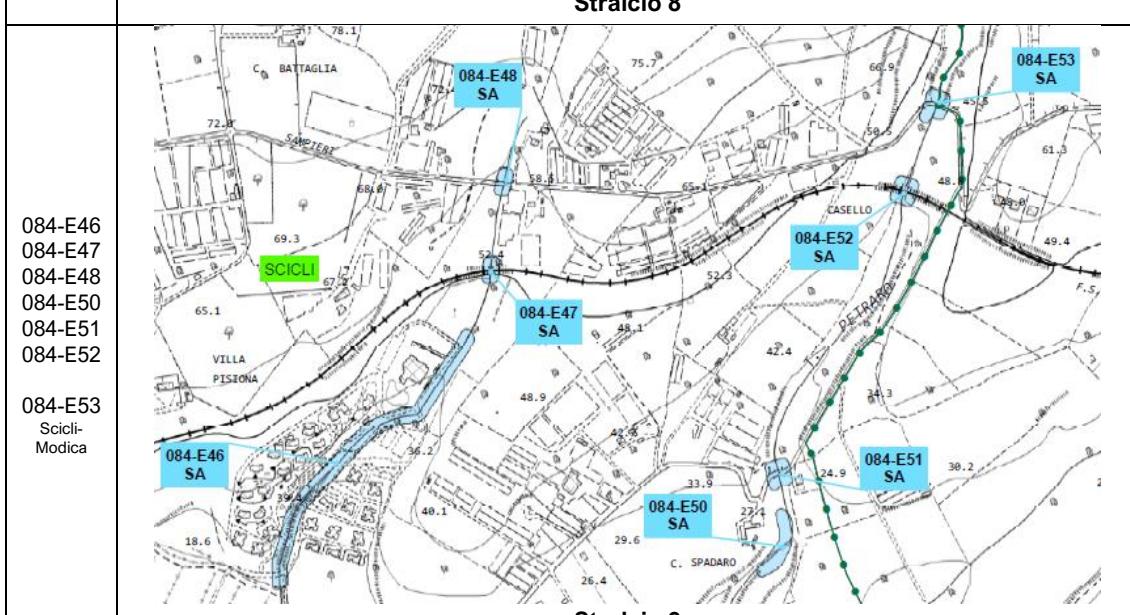
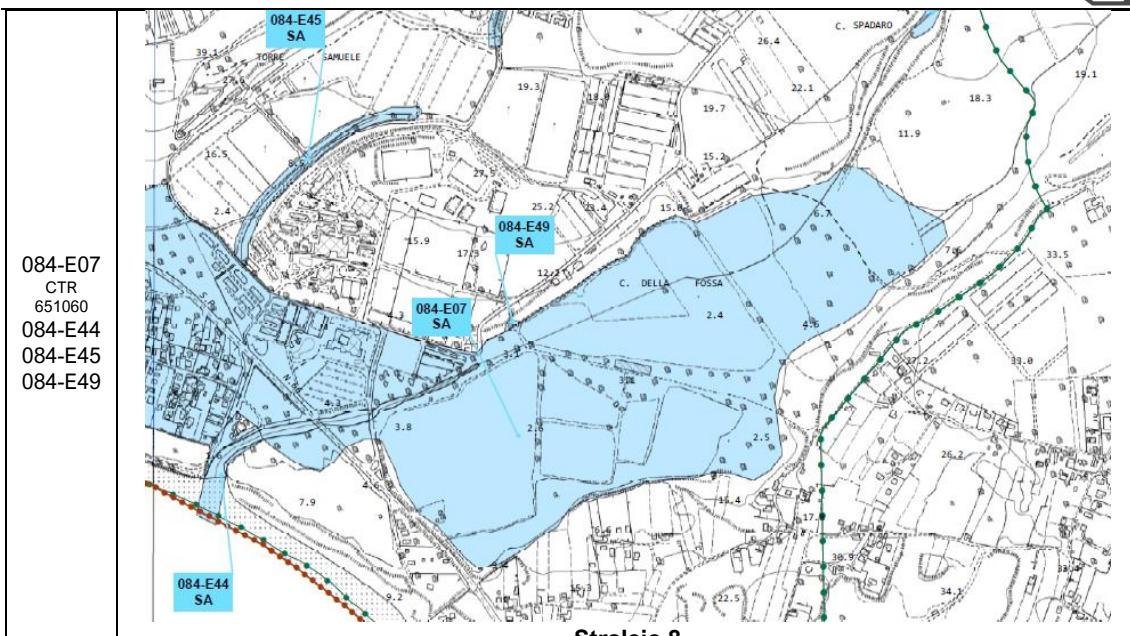
### 3.2 Contestualizzazione dei siti oggetto di studio

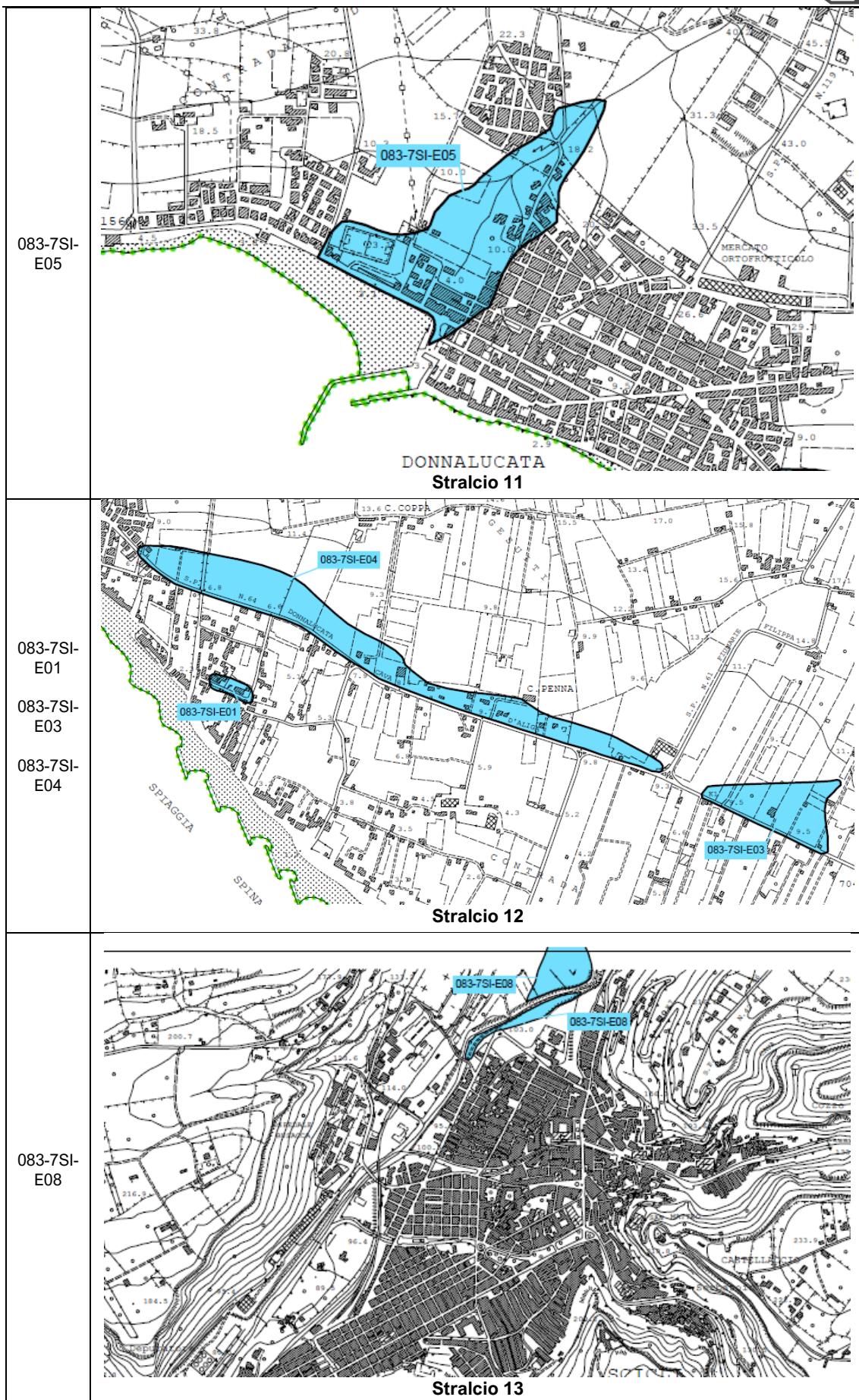
Come descritto al precedente paragrafo, sono stati individuati i siti di attenzione che caratterizzano il territorio del Comune di Scicli. Di seguito si riportano gli stralci del PAI ed i riferimenti al corrispondente codice identificativo:

Codice SA	Stralcio PAI
084-E08 084-E13 084-E14 084-E15 084-E16 084-E17 084-E18 084-E19 084-E20	 <p style="text-align: center;"><b>Stralcio 1</b></p>
084-E09 084-E21	 <p style="text-align: center;"><b>Stralcio 2</b></p>









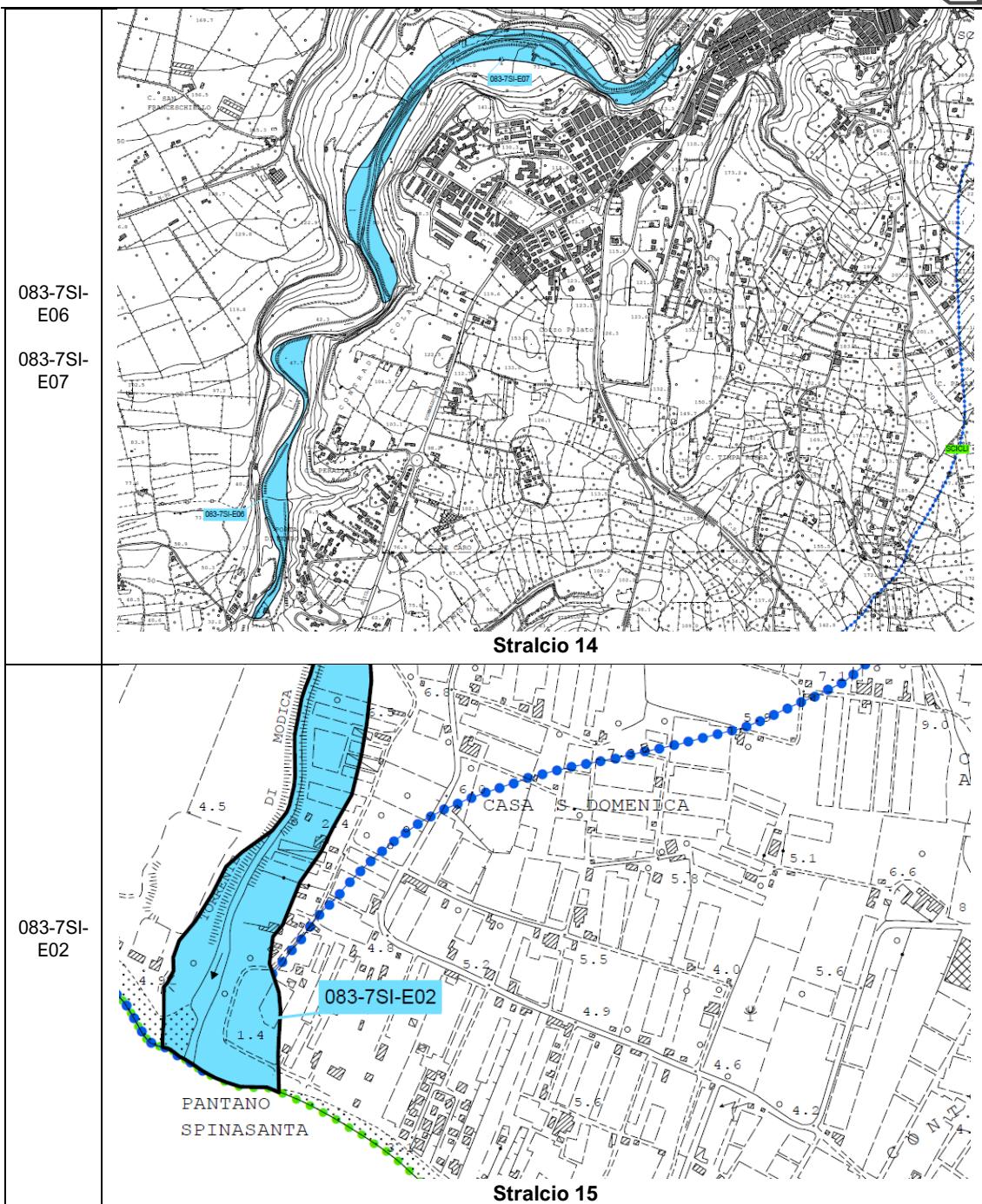


Tabella 3.III. Tabella di contestualizzazione

Codice	Strancio	Codice	Strancio	Codice	Strancio
082-7SI-E01	10	084-E18	1	084-E36	4
083-7SI-E01	12	084-E19	1	084-E37	4
083-7SI-E02	15	084-E20	1	084-E38	5
083-7SI-E03	12	084-E21	2	084-E39	6
083-7SI-E04	12	084-E22	3	084-E40	6
083-7SI-E05	11	084-E23	3	084-E41	6
083-7SI-E06	14	084-E24	3	084-E42	6
083-7SI-E07	14	084-E25	3	084-E43	6
083-7SI-E08	13	084-E26	3	084-E44	8
084-E07-SA	7 e 8	084-E27	3	084-E45	8
084-E08-SA	1	084-E28	3	084-E46	9
084-E09-SA	2	084-E29	3	084-E47	9
084-E10-SA	4	084-E30	4	084-E48	9
084-E13	1	084-E31	4	084-E49	8
084-E14	1	084-E32	4	084-E50	9
084-E15	1	084-E33	5	084-E51	9
084-E16	1	084-E34	5	084-E52	9
084-E17	1	084-E35	4	084-E53	9



### **3.3 Individuazione dei bacini imbriferi, delle caratteristiche geometriche, idrologiche e idraulica del territorio e metodologie di studio**

#### **3.3.1 Individuazione dei bacini imbriferi**

I siti di attenzione o “aree di interferenza idraulica” individuati nel PAI sono posti a valle dei relativi bacini imbriferi. Spesso le aree di monte, che contribuiscono alla formazione dei deflussi e quindi della distribuzione spaziale dei tiranti a valle, influenzano più siti di attenzione o “aree di interferenza idraulica”. Pertanto sono stati individuati i seguenti 15 bacini imbriferi che di fatto interessano la totalità dei siti di interesse idraulico ricadenti nel territorio del Comune di Scicli:

1. Bacino “Donnalucata”
2. Bacino “Donnalucata - SP”
3. Bacino “Donnalucata – SPE03”
4. Bacino “Cava d’Aliga”
5. Bacino “Sampieri E10 – Cava Trippatore”
6. Bacino “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”
7. Bacino “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”
8. Bacino “Bruca”
9. Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”
10. Bacino “Modica-Scicli”

Per ogni bacino individuato sono state effettuate le dovute valutazioni in merito alle caratteristiche geometriche, alle informazioni idrologiche alla determinazione del tempo di corriavazione

#### **3.3.2 Determinazione delle caratteristiche geometriche dei bacini**

Ai fini della delimitazione e della caratterizzazione altimetrica del bacino, si è fatto riferimento ad un modello digitale delle elevazioni del terreno (DEM) a celle di 20x20m, integrato con le informazioni provenienti dalla cartografia IGM 1:25.000, dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000. In particolare, il DEM è stato utilizzato per una delimitazione preliminare del bacino, mentre la validazione è stata eseguito per mezzo della cartografia IGM e della CTR. Laddove necessario le dimensioni delle celle, soprattutto in ambiente densamente edificato, è stato spinto sino alle dimensioni 2x2.

#### **3.3.3 Capacità di infiltrazione (CN)**

Le informazioni relative alla capacità di infiltrazione delle piogge nei terreni sono state desunte dalla carta dei Curve Number redatto dalla Regione Siciliana. Inoltre, ai fini della modellazione idraulica dei deflussi è stato condotto un apposito rilievo dell’asta e delle aree limitrofe. Tutte le informazioni cartografiche acquisite o prodotte sono state digitalizzate e/o opportunamente georeferenziate su piattaforma GIS.

#### **3.3.4 Informazioni idrologiche**

La raccolta delle informazioni idrologiche ha riguardato le serie storiche dei massimi annuali di precipitazione di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore, registrate, nella stazione di interesse per il bacino analizzato, dall’ex Servizio Idrografico (oggi Osservatorio delle Acque dell’Assessorato Regionale dell’Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità della Regione Siciliana).



### 3.3.5 Valutazione del tempo di corrivazione

Il tempo di corrivazione è definito come il tempo che impiegano i deflussi meteorici a raggiungere la sezione di chiusura a partire dal punto del bacino idraulicamente più distante. Tale tempo di corrivazione dipende da vari fattori, tra cui la forma e la pendenza del bacino, la pendenza dell'alveo, la natura geologica dei suoli, la copertura vegetale e la capacità di invaso dell'alveo. Tali grandezze, nel caso in questione, sono state in parte desunte da dati di letteratura ed in parte elaborate mediante strumenti. Numerose sono le metodologie proposte ai fini della stima del tempo di corrivazione  $t_c$ , generalmente basate sulle caratteristiche geomorfologiche del bacino (lunghezza dell'asta, pendenza, etc.). La scelta della particolare metodologia da utilizzare per la stima del  $t_c$  deve tenere conto delle specifiche caratteristiche del bacino in esame. Nel caso in esame sono state utilizzate le formule di Puglisi, Pezzoli e della velocità fittizia. La formula di **Puglisi** calcola il tempo di corrivazione, espresso in ore, come:

$$t_c = \frac{6 \cdot \sqrt[3]{L^2}}{\sqrt[3]{Q_{\max} - Q_{\min}}}$$

in cui  $L$  è la lunghezza dell'asta principale espressa in m e  $Q_{\max}$  e  $Q_{\min}$  sono le quote massima e minima dell'asta principale espresse in m s.l.m.m.. La formula di **Pezzoli** calcola il tempo di corrivazione come:

$$t_c = \frac{0.055 \cdot L}{\sqrt{i_a}}$$

in cui  $L$  è la lunghezza dell'asta principale espressa in km e  $i_a$  la pendenza media dell'asta principale del bacino idrografico. La formula della **velocità fittizia** calcola il tempo di corrivazione come:

$$t_c = \frac{L}{3.6 * V}$$

Dove  $L$  è la lunghezza dell'asta principale in km e  $V$  è la velocità fittizia. È stato, infine, indicato il valore di tempo di corrivazione adottato nel presente studio, calcolato mediando i diversi tempi di corrivazione ottenuti con le diverse metodologie.

### 3.3.6 Stima delle portate

Stima delle portate di piena di assegnato tempo di ritorno può essere condotta con metodologie differenti: metodi diretti, basati sulle portate rilevate in stazioni idrometriche, e metodi indiretti, basati sulle precipitazioni e sulla ricostruzione degli eventi di piena adottando modelli afflussi-deflussi, che peraltro permettono altresì la ricostruzione dell'intero idrogramma di piena, sulla base anche del calcolo del tempo di corrivazione del bacino considerato. Nel caso in esame, data l'assenza di serie storiche di portata di lunghezza adeguata per le aste analizzate, la stima degli eventi estremi è stata condotta mediante un modello afflussi deflussi. Nei paragrafi successivi, pertanto, dopo la valutazione del tempo di corrivazione del bacino in esame, si procede alla stima delle portate di piena con metodo indiretto, presentando, anche gli idrogrammi di piena.



### 3.3.7 Stima indiretta delle portate tramite metodi idrologici

Al fine di ricostruire l'intero idrogramma di piena è necessario utilizzare metodi indiretti basati su modelli dell'evento di piena, in cui figura la precipitazione a cui è imputabile lo stesso evento. La definizione di un modello afflussi-deflussi per un evento di piena comporta l'interpretazione di due fenomeni naturali che concorrono alla formazione dei deflussi: il trasferimento della massa liquida e la laminazione sul bacino. È chiaro che un modello che consenta di valutare entrambe questi processi è di difficile realizzazione. Tuttavia, è sempre possibile adottare il modello che consenta di riprodurre i più importanti fenomeni rilevabili nei bacini in studio. In particolare, nell'ambito del presente studio si è utilizzato il metodo della corrievazione. Per l'applicazione di tale metodo risulta necessaria la definizione degli ietogrammi di progetto delle precipitazioni e delle fasce isocorrive del bacino.

#### 3.3.7.1 Determinazione degli ietogrammi di progetto

La determinazione degli ietogrammi di progetto sul bacino considerato per fissati tempi di ritorno viene condotta ipotizzando una precipitazione la cui altezza complessiva è data dalle curve di probabilità di precipitazione per durate pari al tempo di corrievazione del bacino. In corrispondenza a tale durata, infatti, a parità di tempo di ritorno, generalmente corrisponde la precipitazione che massimizza la portata al colmo dell'idrogramma superficiale. Inoltre, poiché non è realistico ipotizzare che l'intensità si mantenga costante durante l'evento, generalmente si procede ad una disaggregazione di tale altezza di precipitazione in sotto intervalli, generalmente di uguale durata e in numero pari al numero delle fasce isocorrive considerate. La disaggregazione di una altezza di precipitazione per una durata pari al tempo di corrievazione  $t_c$ ,  $h(t_c)$ , viene condotta seguendo un criterio di congruenza con le curve di probabilità pluviometrica, al fine di garantire che il tempo di ritorno dell'evento disaggregato sia pari a quello dell'altezza complessiva di precipitazione. In particolare, la costruzione degli ietogrammi di progetto prevede i seguenti passi:

- fissato il tempo di ritorno  $T$  ed una durata complessiva pari al tempo di corrievazione  $t_c$ , si suddivide la durata  $t_c$  in  $m$  intervalli di durata  $\Delta t = t_c/m$ , con  $m$  pari al numero delle fasce isocorrive;
- si determina la prima altezza di precipitazione  $h_1$  di durata  $\Delta t$  a partire dalle curve di probabilità pluviometrica  $\rightarrow h_1 = a(\Delta t)^n$
- si determina la seconda altezza di precipitazione (corrispondente al secondo intervallo) come  $\rightarrow h_2 = a(2\Delta t)^n - h_1$
- si procede calcolando la  $i$ -esima altezza di precipitazione (corrispondente al  $i$ -esimo intervallo con  $i > 2$ ) come:  $h_i = a(i\Delta t)^n - \sum_{j=1}^{i-1} h_j$

Lo ietogramma così costruito avrà tempo di ritorno pari a  $T$ , poiché tutte le altezze di precipitazione che possono essere ottenute sommando intervalli contigui avranno tempo di ritorno pari a quello fissato, e quindi sono tutte compatibili con la curva di probabilità pluviometrica corrispondente. Tuttavia esso non è l'unico a possedere tale proprietà, in quanto ietogrammi ottenuti modificando opportunamente l'ordine degli intervalli saranno anch'essi compatibili con la curva di probabilità pluviometrica. Si pone quindi il problema di modificare l'ordine degli intervalli di precipitazione affinché lo ietogramma corrispondente, detto di progetto, massimizzi la portata al colmo e nel contempo sia compatibile con la curva di probabilità pluviometrica. Tale riordinamento è stato qui effettuato tramite il cosiddetto



metodo *alternating blocks*, che consiste nell'alternare le altezze di precipitazione ordinate in senso decrescente attorno al valore massimo, generalmente posizionato al centro dello iogramma. Per la stazione pluviometrica considerata, si è proceduto alla costruzione degli iogrammi di progetto.

### 3.3.7.2 Individuazione delle fasce isocorrive

La trasformazione della precipitazione in deflusso alla sezione di chiusura viene qui condotta attraverso il metodo razionale detto anche della corrievazione. L'ipotesi di base di tale metodo è che la precipitazione sia uniformemente distribuita nello spazio e nel tempo. Il metodo, inoltre, si fonda sulle seguenti ipotesi (Moisello, 1999):

- che la portata al colmo  $Q$  di assegnato tempo di ritorno  $T$  sia la maggiore tra le portate al colmo di tutti gli eventi di piena a intensità costante ricavati dalla curva di probabilità pluviometrica con tempo di ritorno  $T$ ;
- che, a parità di tempo di ritorno  $T$ , la portata al colmo maggiore sia prodotta dall'evento con durata uguale al tempo di corrievazione  $t_c$  del bacino;
- che la formazione della piena sia dovuta esclusivamente a un trasferimento di massa liquida;
- che ogni goccia d'acqua si muova sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende soltanto dal punto in cui è caduta;
- che la velocità di una goccia non sia influenzata dalla presenza di altre gocce (mentre in realtà si possono avere per uno stesso percorso tempi di percorrenza diversi, in dipendenza delle condizioni del suolo e della profondità dell'acqua e quindi dalla stagione, dalla durata e dalla intensità dell'evento di pioggia);
- che la portata alla sezione di chiusura si ottenga sommando tra loro le portate elementari, provenienti dalle diverse parti del bacino, che si presentano allo stesso istante alla sezione di chiusura.

In pratica si assume che si possa suddividere il bacino in un numero di fasce, dette isocorrive, delimitate da linee che uniscono i punti di uguale tempo di corrievazione rispetto alla sezione di chiusura. Sotto l'ipotesi di linearità e stazionarietà, è quindi possibile considerare la portata nella sezione di chiusura in un generico istante come somma dei contributi delle diverse fasce isocorrive, opportunamente traslati nel tempo per tenere conto del tempo di corrievazione di ciascuna fascia. Dal punto di vista operativo, per ciascun bacino si è proceduto nel modo seguente:

- sono state fissate  $m$  fasce isocorrive nel sottobacino di area  $A_i$ ,  $i=1,2,\dots,m$ , con
$$\sum_{i=1}^m A_i = A;$$
- indicati con  $h_k$   $k=1,2,\dots,m$  le  $m$  altezze di precipitazione dello iogramma efficace negli intervalli  $k$  di durata  $\Delta t$ , è stato determinato l'idrogramma superficiale di ogni fascia isocorriva  $i$  come il prodotto tra lo iogramma efficace e l'area della fascia:

$$q(k \Delta t) = A_i h_k / \Delta t$$

dove  $q(k \Delta t)$  rappresenta la portata media prodotta dalla  $i$ -esima fascia durante l'intervallo compreso tra il tempo  $(k-1)\Delta t$  e  $k\Delta t$ ,

- l'idrogramma complessivo del sottobacino è stato ottenuto sommando i contributi delle diverse fasce isocorrive, opportunamente traslati nel tempo di una quantità pari al tempo di corrievazione di ciascuna fascia:



$$Q(k\Delta t) = \sum_{i=1}^m \frac{A_i h_{k-i+1}}{\Delta t} \quad k=1,2,\dots$$

con  $h_{k-i+1}=0$  se  $k-i+1 \leq 0$  oppure  $k-i+1 > m$ .

Tradicionalmente, seguendo l'ipotesi di Viparelli, si assume che le linee isocorrive coincidano con le linee isoipse, cioè le linee di eguale quota e che quindi le fasce isocorrive possano essere delimitate considerando le aree ricadenti all'interno di due stabiliti curve isoipse. Si sono riportate le fasce isocorrive individuate nei bacini in esame ottenute calcolando la differenza tra l'altitudine massima e minima del bacino e dividendo tale differenza in intervalli che, nel caso del bacino in esame, corrispondono ad una fascia isocorriva. Si sono riportate dunque, l'istogrammi delle fasce isocorrive individuate per il bacino in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura anzi esposta.

### 3.3.7.3 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrivazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrivazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, i bacini in esame sono stati suddivisi in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service:

$$V = \frac{(P - 0.2U)^2}{P + 0.8U}$$

In cui  $P$  è la precipitazione e  $U$  è l'invaso massimo al suolo. La valutazione dell'invaso massimo al suolo  $U$  viene condotta mediante la seguente relazione:

$$U = 25.4 \left( \frac{1000}{CN} - 10 \right)$$

in cui il parametro  $CN$ , denominato "Curve Number", rappresenta l'attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di  $CN$ , che variano tra 100 e 0, si determinano da un'apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di  $CN$  utilizzati nell'ambito del presente studio, sono quelli adottati dal PAI. A partire da tali ietogrammi efficaci si sono ricostruiti con il metodo della corrivazione gli idrogrammi di piena. Inoltre, al fine di tenere conto in minima parte della possibile non contemporaneità delle piogge e degli effetti di laminazione, si è adottata una riduzione areale desunta da una tabella del coefficiente di riduzione delle altezze di pioggia in funzione della durata e dell'area proposta dal NERC (1975) e riportata nella seguente tabella.

**Tabella 3.IV. Tabella del coefficiente di riduzione delle altezze di pioggia in funzione della durata e dell'area proposta dal NERC (1975)**

Durata	Area [km <sup>2</sup> ]									
	1	5	10	30	100	300	1000	3000	10000	30000
1 min	0,76	0,61	0,52	0,40	0,27	-	-	-	-	-
2 min	0,84	0,72	0,65	0,53	0,39	-	-	-	-	-
5 min	0,90	0,82	0,76	0,65	0,51	0,38	-	-	-	-
10 min	0,93	0,87	0,83	0,73	0,59	0,47	0,32	-	-	-
15 min	0,94	0,89	0,85	0,77	0,64	0,53	0,39	0,29	-	-
30 min	0,95	0,91	0,89	0,82	0,72	0,62	0,51	0,41	0,31	-
60 min	0,96	0,93	0,91	0,86	0,79	0,71	0,62	0,53	0,44	0,35
2 h	0,97	0,95	0,93	0,90	0,84	0,79	0,73	0,65	0,55	0,47
3 h	0,97	0,96	0,94	0,91	0,87	0,83	0,78	0,71	0,62	0,54
6 h	0,98	0,97	0,96	0,93	0,90	0,87	0,83	0,79	0,73	0,67
24 h	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,83	0,80
48 h	-	0,99	0,98	0,97	0,96	0,94	0,91	0,88	0,86	0,82
96 h	-	-	0,99	0,98	0,97	0,96	0,93	0,91	0,88	0,85
192 h	-	-	-	0,99	0,98	0,97	0,95	0,92	0,90	0,87
25 d	-	-	-	-	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91

Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno riportati in forma tabellare nelle varie sezioni. Tali idrogrammi sono altresì illustrati graficamente nelle sezioni dedicate.



### 3.3.8 Bacino “Donnalucata”

#### 3.3.8.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte del centro abitato di Donnalucata. Il principale sito di attenzione interessato dal bacino è il **083-7SI-E05**. Il bacino idrografico denominato “Donnalucata” ha un'estensione complessiva pari a circa 3.59 km<sup>2</sup> e si sviluppa dalla quota 230.37 m s.l.m.m alla quota 19.63 m s.l.m.m. in corrispondenza della sezione regimentata attraverso tominatura. L'altitudine media del bacino è pari a 125.02 m s.l.m.m. L'asta principale del bacino ha un'estensione di circa 5.344 km. La pendenza media dell'asta principale è pari al 3.95%. Nelle seguenti figure si riporta il bacino individuato e la relativa altimetria del bacino in argomento.

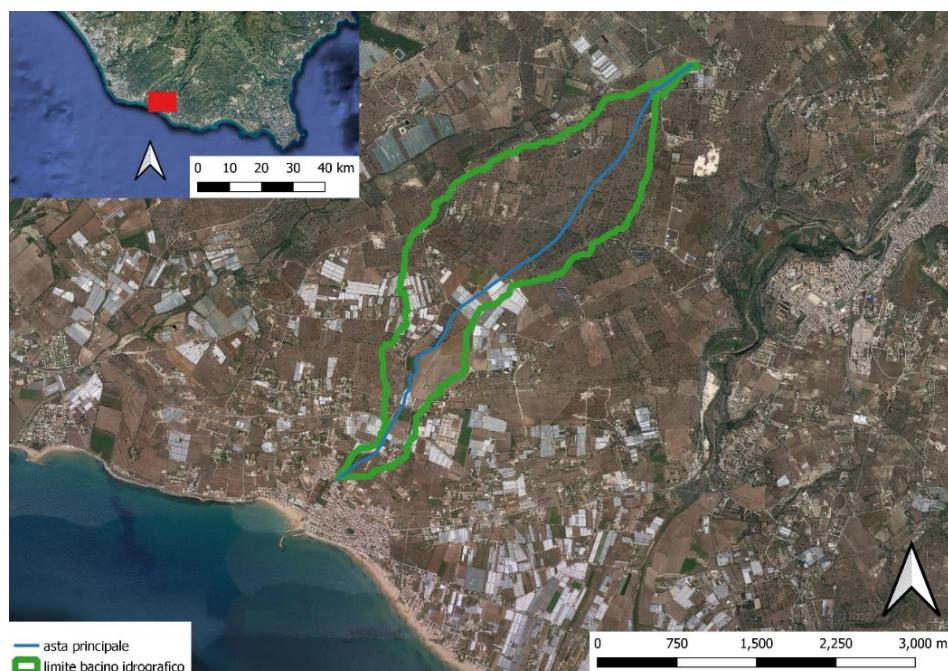


Figura 3.1.Delimitazione e Asta del Bacino “Donnalucata”

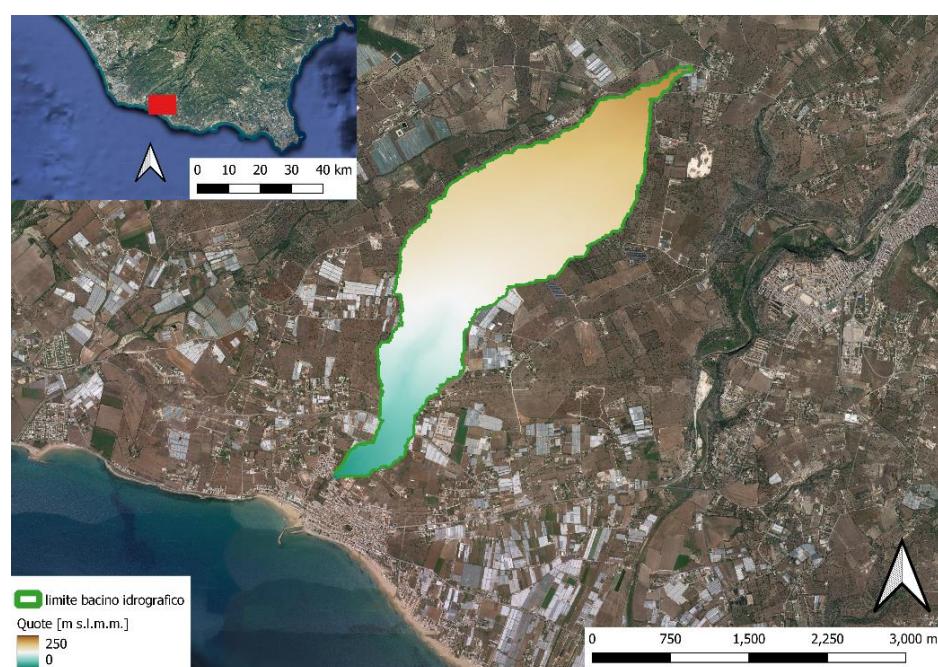


Figura 3.2.Altimetria del Bacino “Donnalucata”



### 3.3.8.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l’attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un’apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell’ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato un valore di CN medio del bacino pari a 67,9.

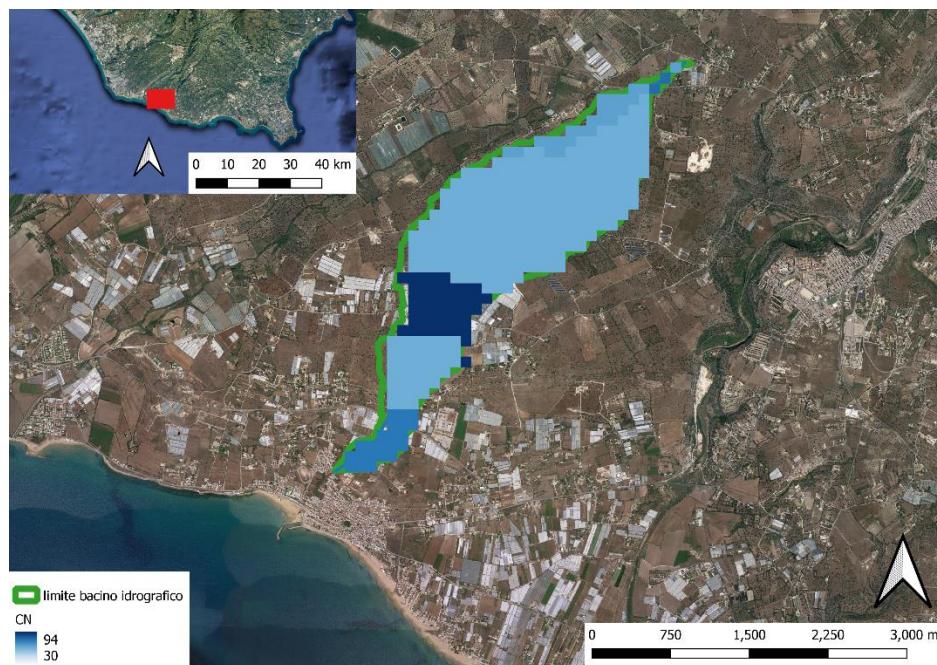


Figura 3.3. Determinazione della capacità di assorbimento del Bacino “Donnalucata” (CN)

### 3.3.8.3 Valutazione del tempo di corrievazione

Il tempo di corrievazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrievazione è stato così individuato:

Tabella 3.V. Caratteristiche dei sottobacini utilizzate per il calcolo del tempo di corrievazione

Area	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$i_a$	$L_m$
[km <sup>2</sup> ]	[m s.m.m.]	[m s.m.m.]	[%]	[km]
3,599	19,63	230,37	3,94	5,34

Tabella 3.VI. Stima dei tempi di corrievazione

$t_c$ [ore] – Tempi di Corrievazione Calcolati			
Tc1	Tc2	Tc3	$t_c$ adottato
1,480	0,837	1,237	1,184

### 3.3.8.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l’istogrammi delle fasce isocorrive individuate per il bacino in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura anzi esposta.

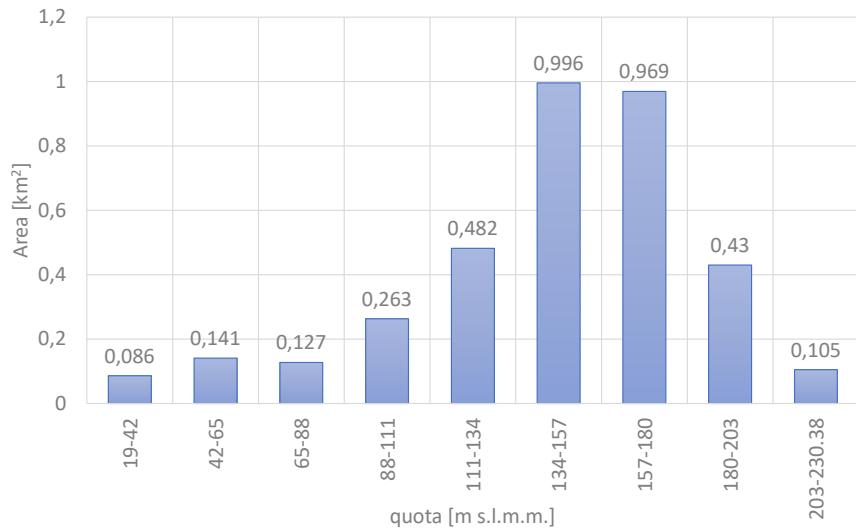


Figura 3.4. Istogramma delle fasce isocorrive individuate adottando l'ipotesi di Viparelli

### 3.3.8.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrivazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrivazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, i bacini in esame sono stati suddivisi in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

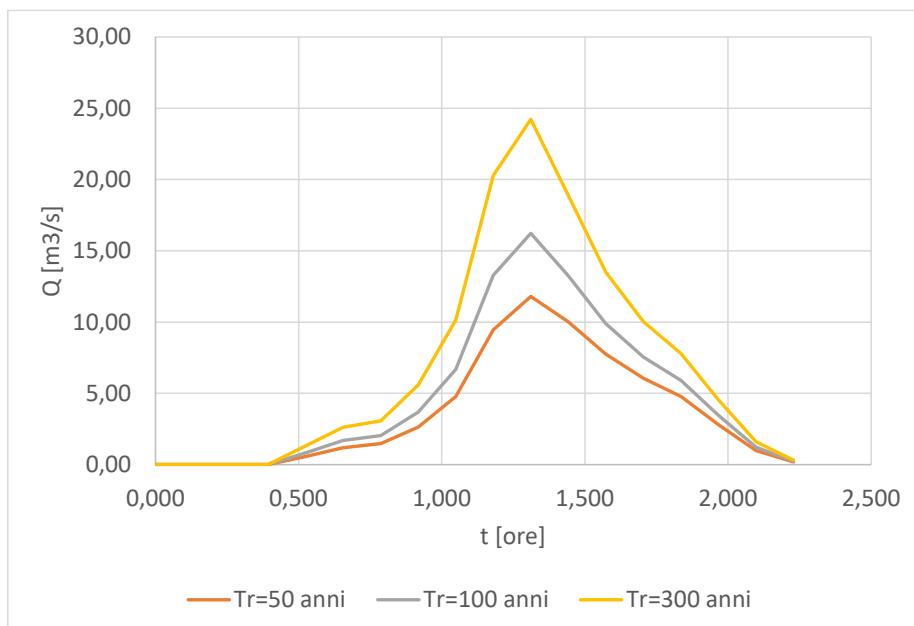


Figura 3.5. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno valutati utilizzando il metodo della corrivazione (ipotesi Viparelli)



### 3.3.8.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

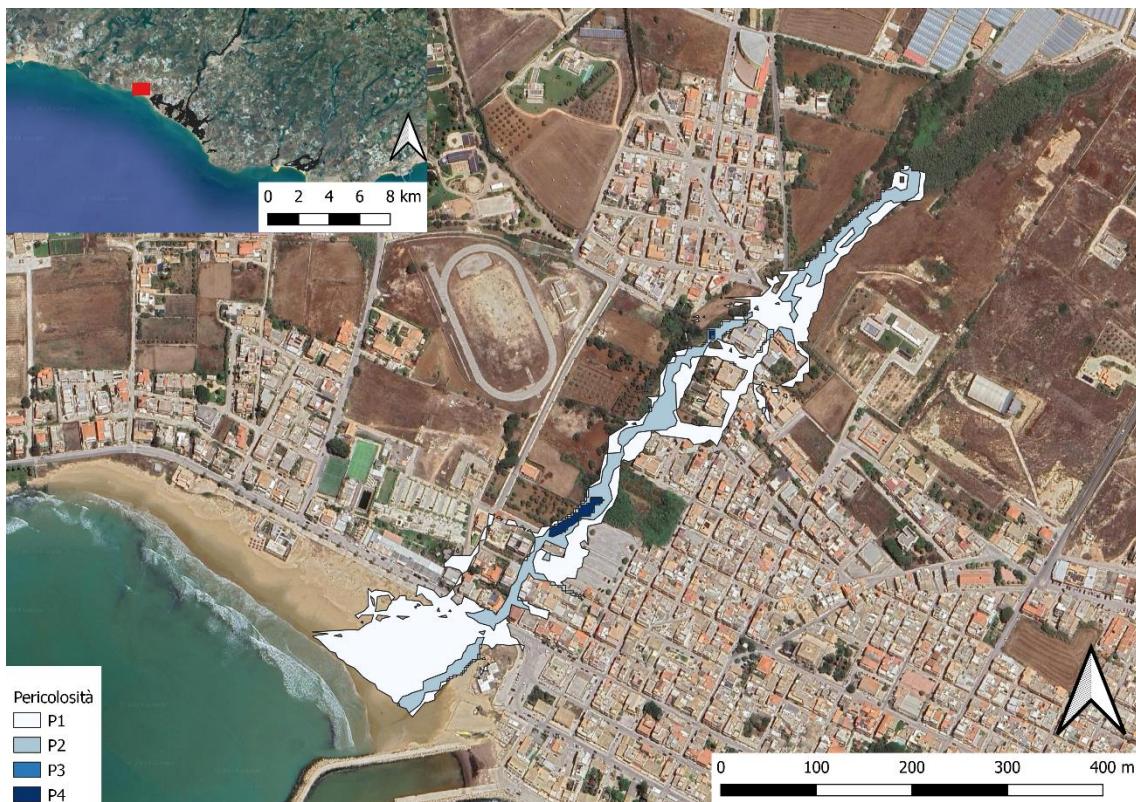


Figura 3.6. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata”



### 3.3.9 Bacino “Donnalucata - SP”

#### 3.3.9.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte della strada provinciale che collega il centro abitato di Donnalucata alla frazione di Cava d'Aliga. Il principale sito di attenzione interessato dal bacino è il **083-7SI-E04**. Il bacino idrografico denominato “Donnalucata - SP” ha un'estensione complessiva pari a circa  $1,416 \text{ km}^2$  e si sviluppa dalla quota 144,52 m s.l.m.m alla quota 4,33 m s.l.m.m. L'altitudine media del bacino è pari a 74,42 m s.l.m.m. L'asta principale del bacino ha un'estensione di circa 5,009 km. La pendenza media dell'asta principale è pari al 2,79%. Nelle seguenti figure si riporta il bacino individuato e la relativa altimetria del bacino in argomento.

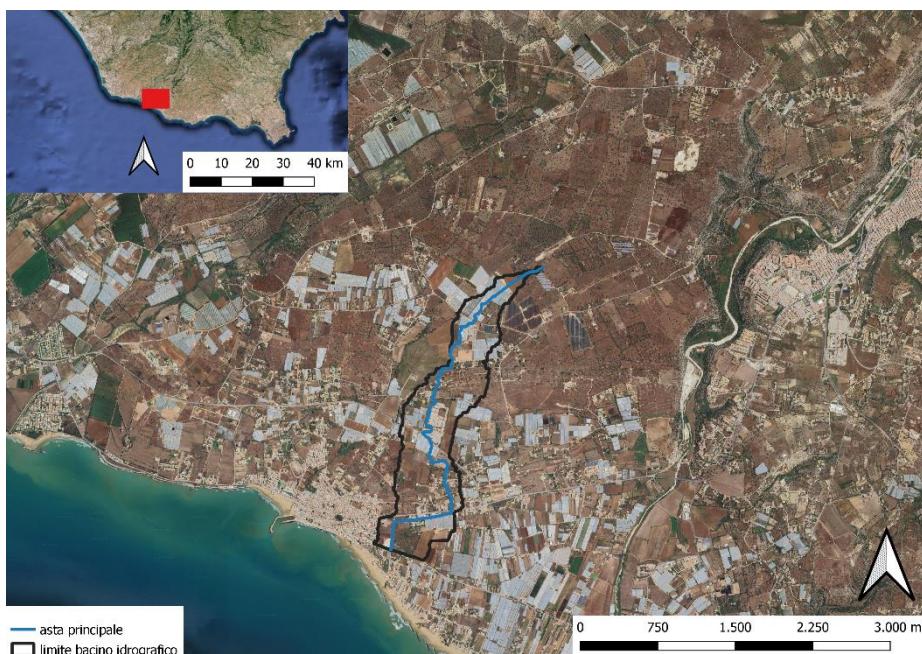


Figura 3.7. Delimitazione e Asta del Bacino “Donnalucata - SP”

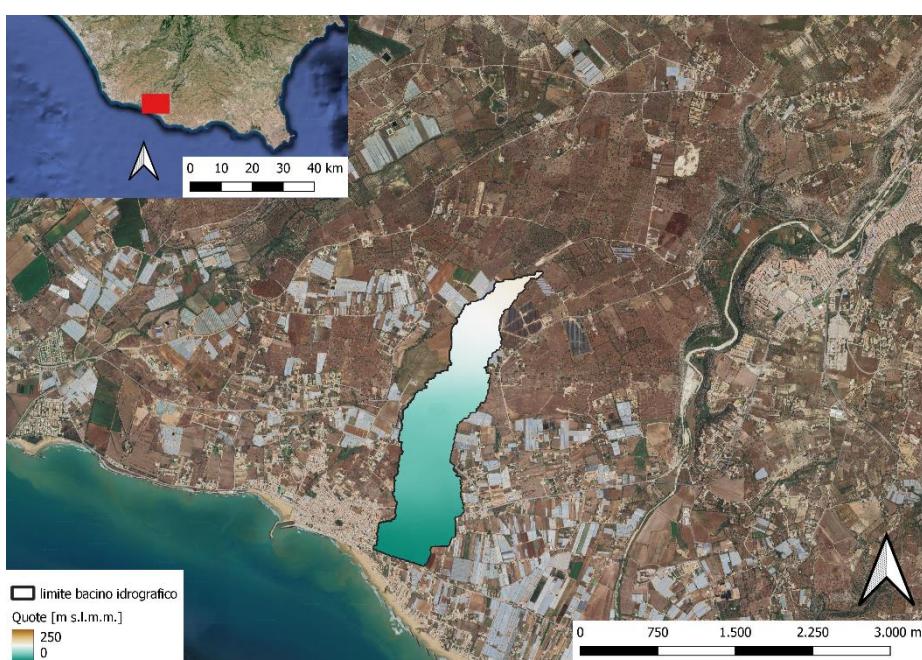


Figura 3.8. Altimetria del Bacino “Donnalucata - SP”



### 3.3.9.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l’attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un’apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell’ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato un valore di **CN medio del bacino pari a 82,6**.

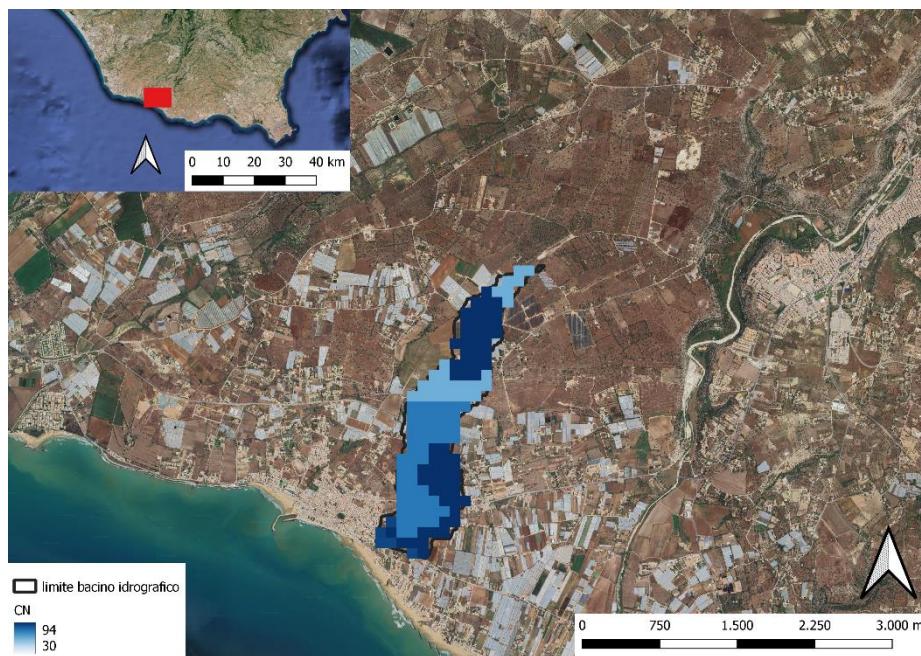


Figura 3.9. Determinazione della capacità di assorbimento del Bacino “Donnalucata - SP” (CN)

### 3.3.9.3 Valutazione del tempo di corriavazione

Il tempo di corriavazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corriavazione è stato così individuato:

Tabella 3.VII. Caratteristiche dei sottobacini utilizzate per il calcolo del tempo di corriavazione

Area	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$i_a$	$L_m$
[km <sup>2</sup> ]	[m s.m.m.]	[m s.m.m.]	[%]	[km]
1,413	4,33	144,52	2,79	5,00

Tabella 3.VIII. Stima dei tempi di corriavazione

$t_c$ [ore] – Tempi di Corriavazione Calcolati			
Tc1	Tc2	Tc3	$t_c$ adottato
1,646	0,909	1,159	1,238

### 3.3.9.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l’istogrammi delle fasce isocorrive individuate per il bacino in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura anzi esposta.

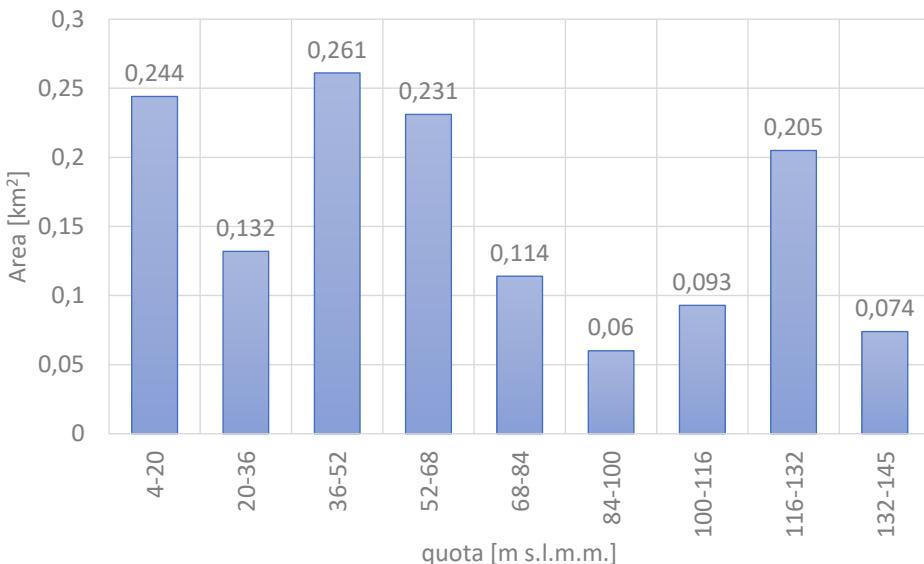


Figura 3.10. Istogramma delle fasce isocorrive individuate adottando l'ipotesi di Viparelli

### 3.3.9.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrivazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrivazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, i bacini in esame sono stati suddivisi in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

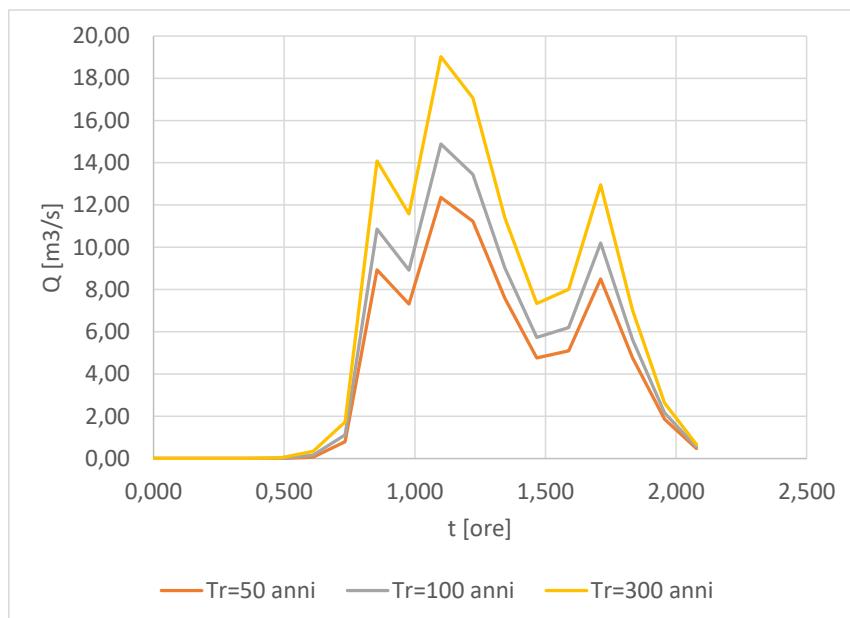


Figura 3.11. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno valutati utilizzando il metodo della corrivazione (ipotesi Viparelli)

### 3.3.9.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

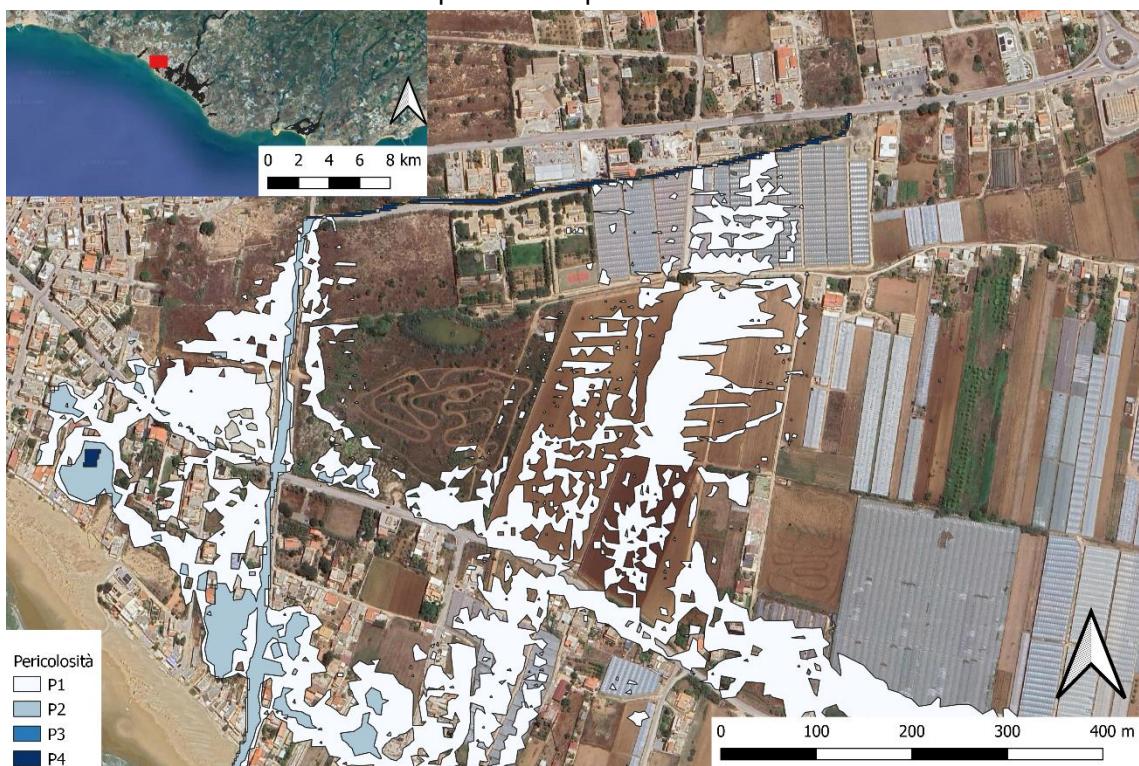


Figura 3.12. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”

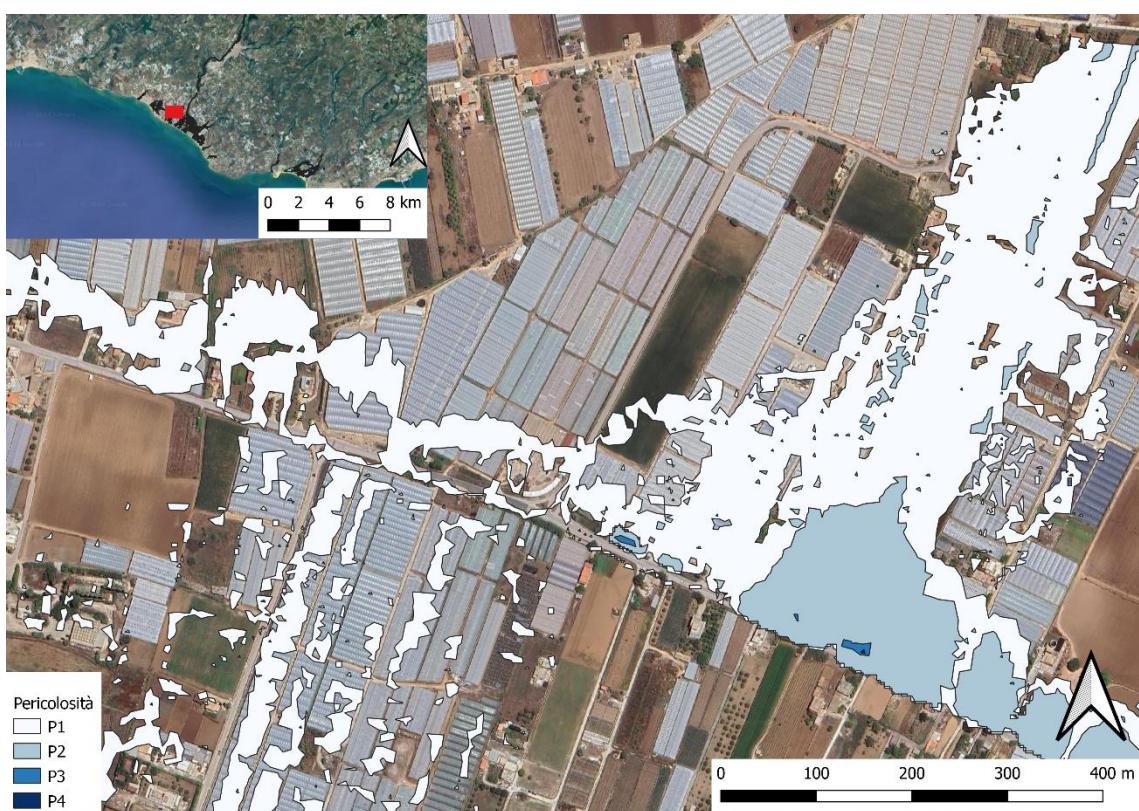


Figura 3.13. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”

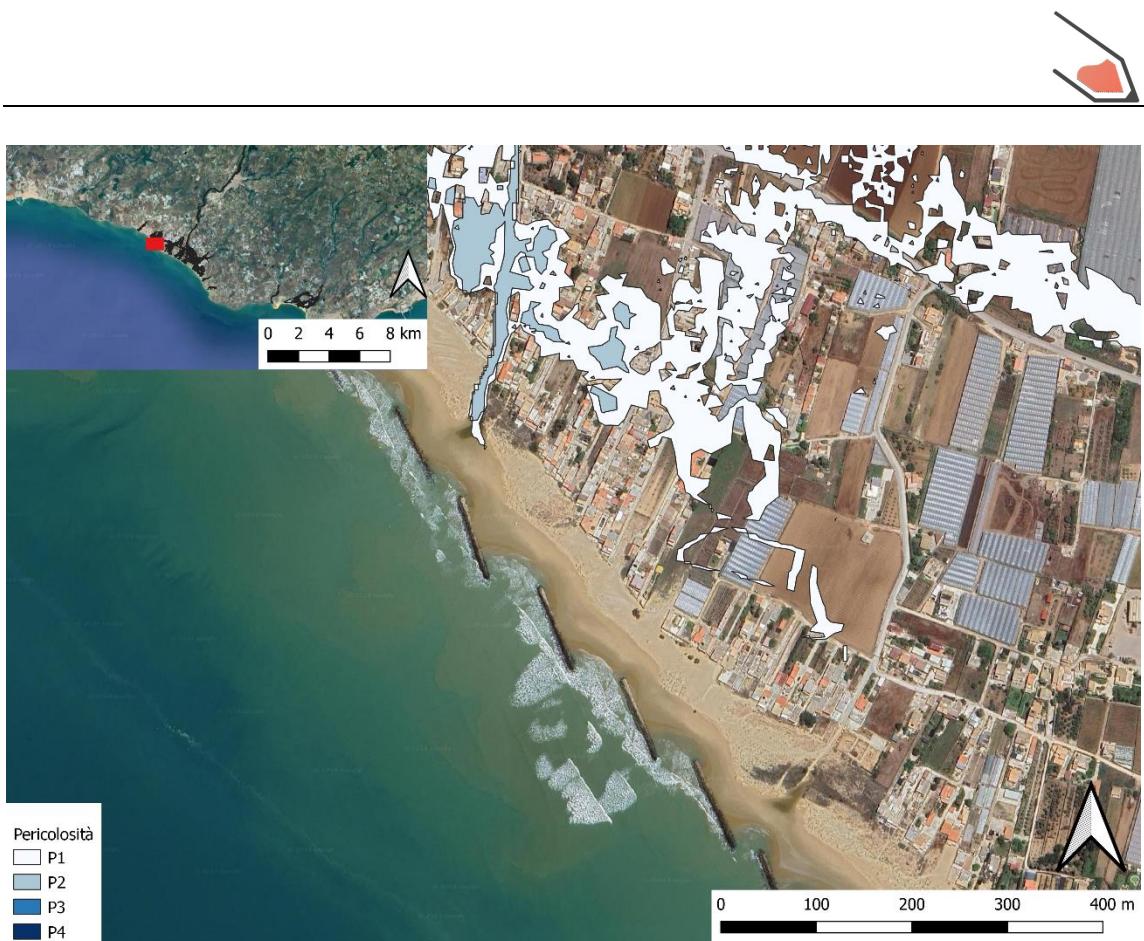


Figura 3.14. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”

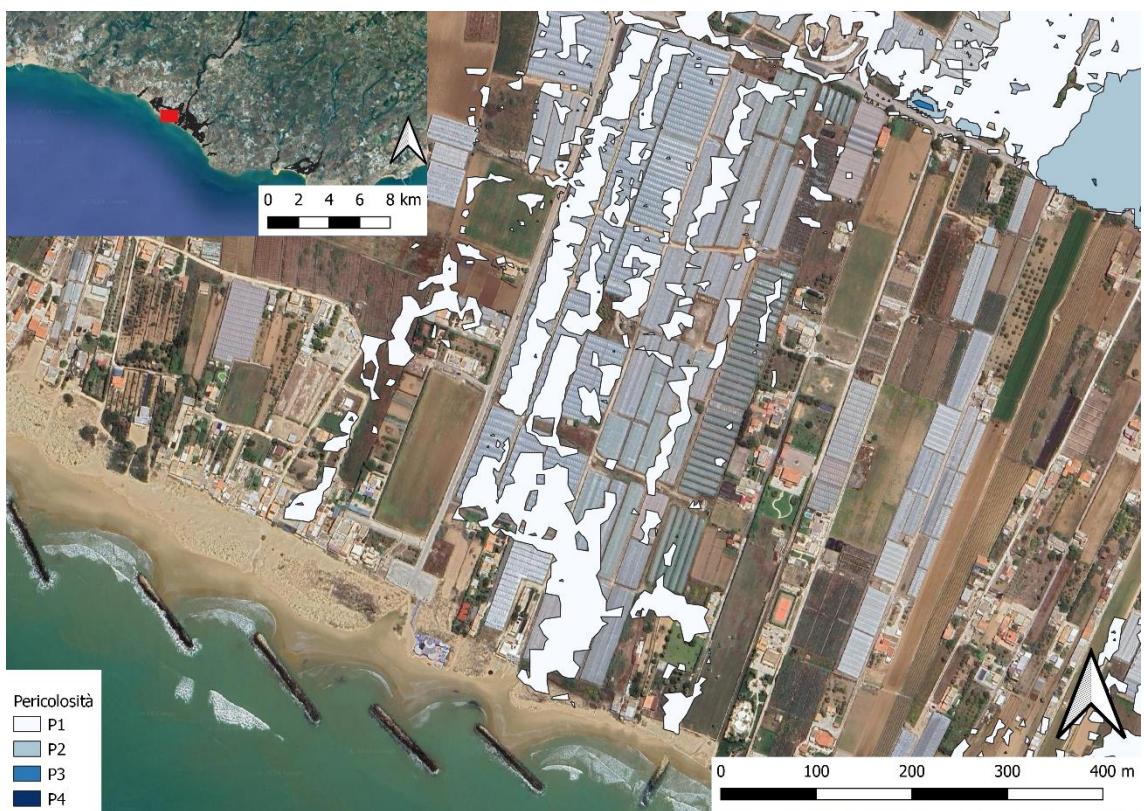


Figura 3.15. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”



### 3.3.10 Bacino “Donnalucata – SPE03”

#### 3.3.10.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte della strada provinciale che collega il centro abitato di Donnalucata alla frazione di Cava d'Aliga in prossimità del torrente Scicli. Il principale sito di attenzione interessato dal bacino è il **083-7SI-E03**. Il bacino idrografico denominato “**Donnalucata – SPE03**” ha un'estensione complessiva pari a circa **1,060 km<sup>2</sup>** e si sviluppa dalla quota **177,81 m s.l.m.m** alla quota **8,96 m s.l.m.m**. L'altitudine media del bacino è pari a **93,38 m s.l.m.m**. L'asta principale del bacino ha un'estensione di circa **5,13 km**. La pendenza media dell'asta principale è pari al **3,29%**. Nelle seguenti figure si riporta il bacino individuato e la relativa altimetria del bacino in argomento.

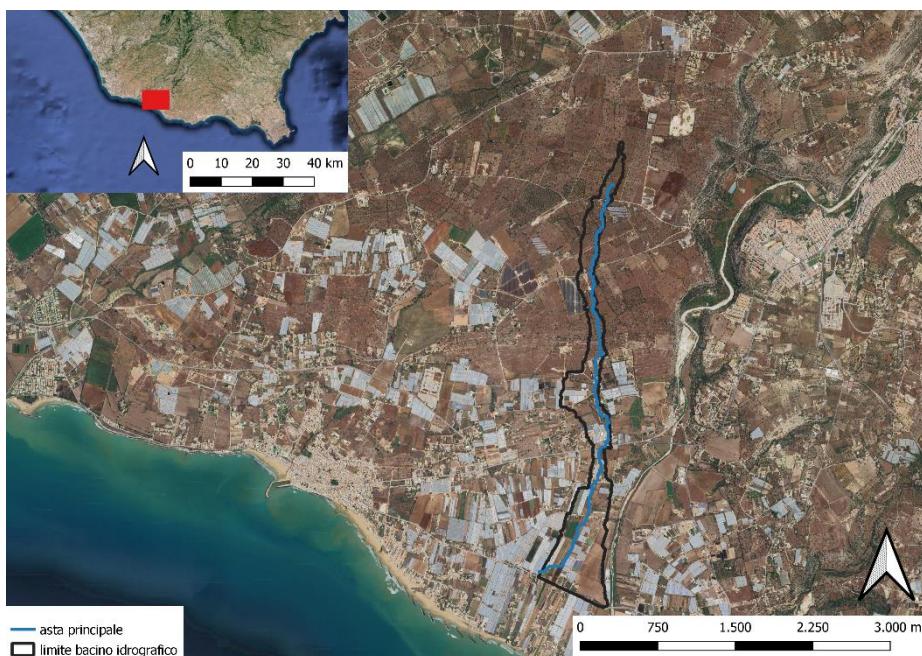


Figura 3.16.Delimitazione e Asta del Bacino “Donnalucata – SPE03”



Figura 3.17.Altimetria del Bacino “Donnalucata – SPE03”



### 3.3.10.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l’attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un’apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell’ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato un valore di **CN medio del bacino pari a 82,6**.



Figura 3.18. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Donnalucata – SPE03” (CN)

### 3.3.10.3 Valutazione del tempo di corrивazione

Il tempo di corrивazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrивazione è stato così individuato:

Tabella 3.IX. Caratteristiche dei sottobacini utilizzate per il calcolo del tempo di corrивazione

Area	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$i_a$	$L_m$
[km <sup>2</sup> ]	[m s.m.m.]	[m s.m.m.]	[%]	[km]
1,060	8,96	177,81	3,29	5,13

Tabella 3.X. Stima dei tempi di corrивazione

$t_c$ [ore] – Tempi di Corrивazione Calcolati			
Tc1	Tc2	Tc3	$t_c$ adottato
1,555	0,869	1,1875	1,204

### 3.3.10.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l’istogrammi delle fasce isocorrive individuate per il bacino in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura anzi esposta.

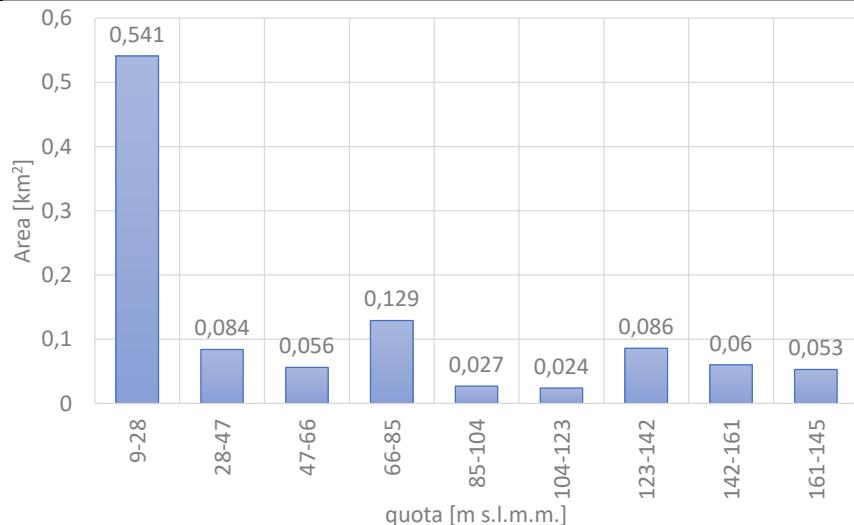


Figura 3.19. Istogramma delle fasce isocorrive individuate adottando l'ipotesi di Viparelli

### 3.3.10.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrivazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrivazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, i bacini in esame sono stati suddivisi in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

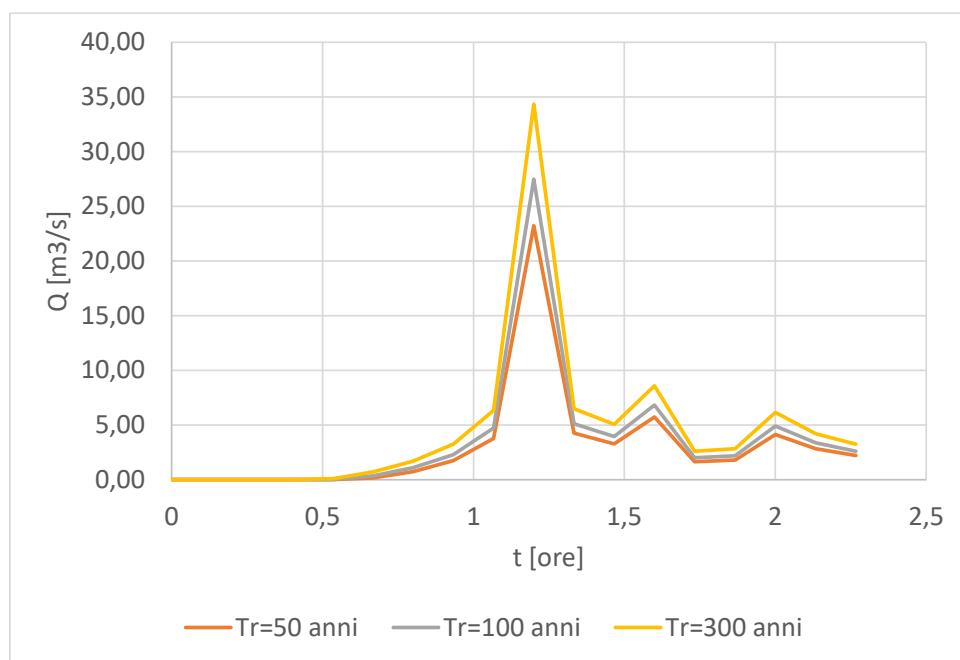


Figura 3.20. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno valutati utilizzando il metodo della corrivazione (ipotesi Viparelli)

### 3.3.10.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

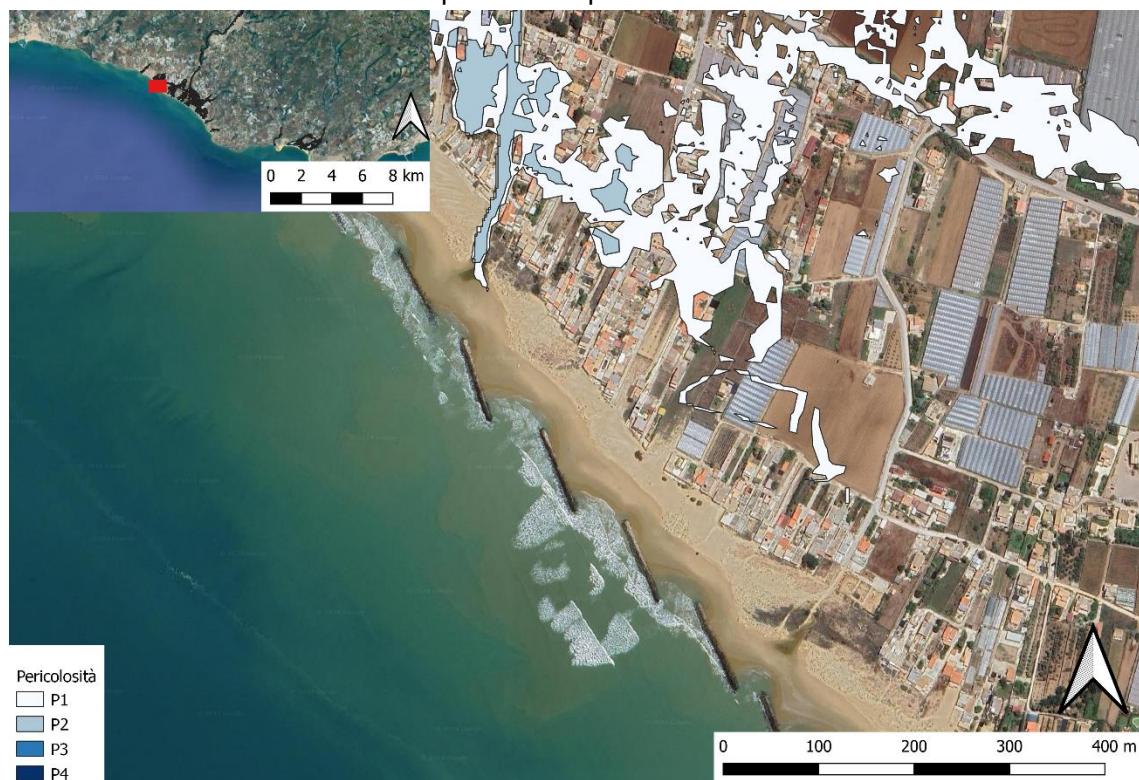


Figura 3.21. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata – SP03”

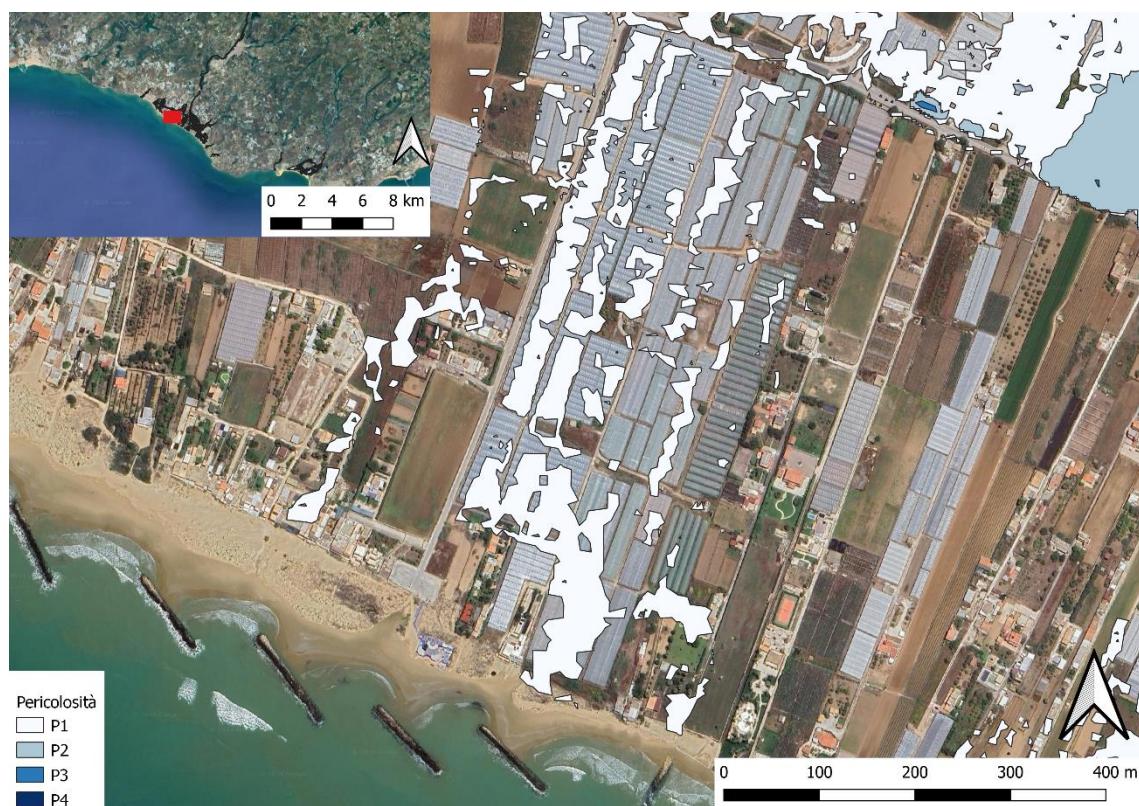


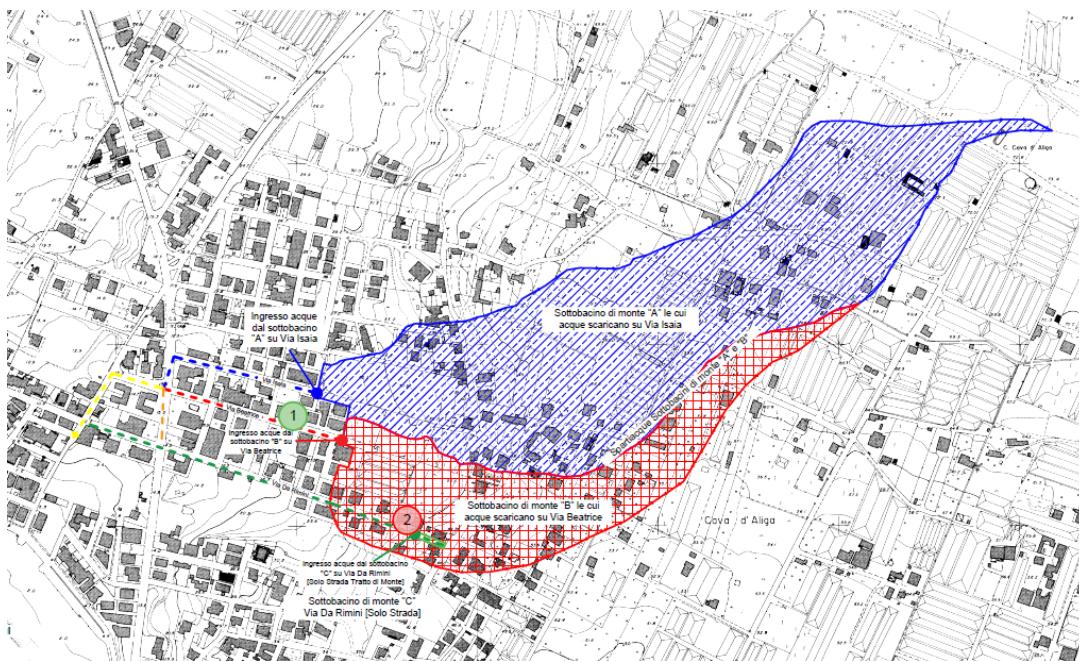
Figura 3.22. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata – SP03”

### 3.3.11 Bacino “Cava d’Aliga”



### 3.3.11.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte del centro abitato di Cava d'Aliga. Il principale sito di attenzione interessato dal bacino è il **084-E09-SA**. Va detto che a seguito del D.S.G. n. 13/2024 è stato aggiunto un nuovo sito di attenzione codificato **084-E21-SA** per tenero conto anche delle acque che provengono dalle zone poste a Nord-Ovest del nucleo abitativo. L'area oggetto di studio è interessata, dunque, dall'apporto proveniente dai bacini a monte delle vie Isaia e via Beatrice e dalle acque del bacino a monte del sito **084-E21-SA**. Il sottobacino A (Via Isaia) immette le proprie acque proprio su Via Isaia, le acque del sottobacino B (Via Beatrice) immette le proprie acque su Via Beatrice.



**Figura 3.23. Determinazione dei sottobacini a monte delle vie Isaia e Beatrice**



**Figura 3.24. Determinazione dei sottobacini a monte delle vie Isaia e Beatrice e linee significative**

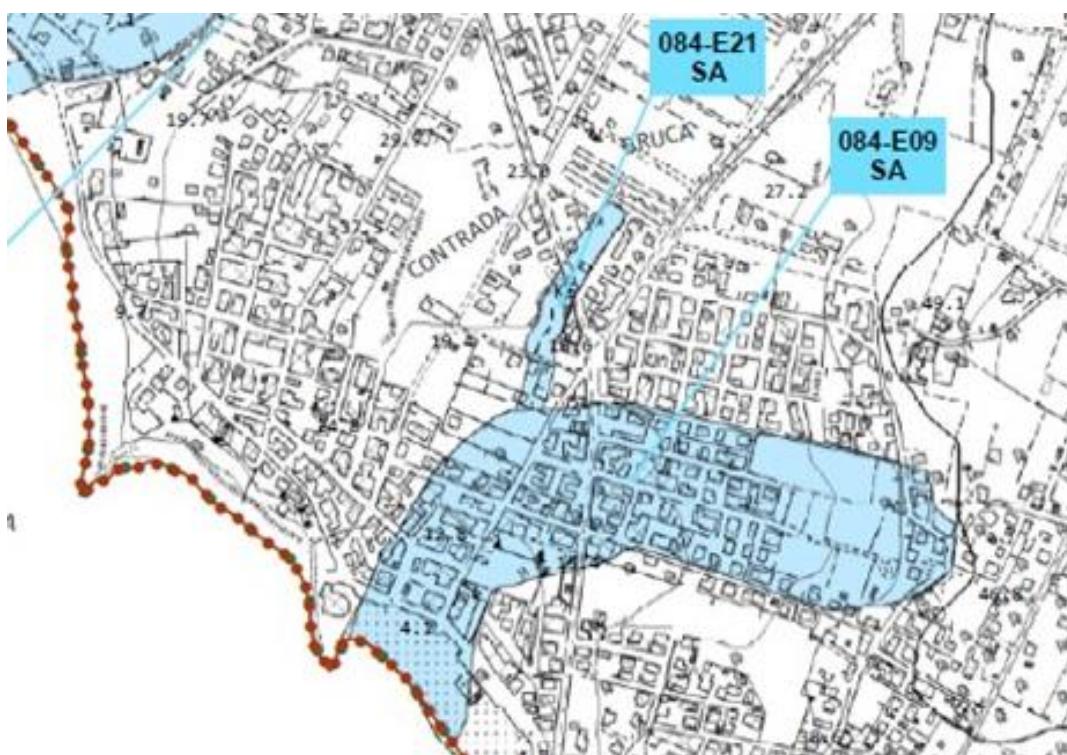


Il bacino che invece interessa le aree poste a nord ovest del centro abitato a monte del nuovo sito di attenzione codificato 084-E21-SA è raffigurato nella sottostante figura.



**Figura 3.25. Determinazione del sottobacini a monte del sito di attenzione 084-E21-SA**

I tre bacini, ovviamente contribuiscono ad interessare, dunque, i siti di attenzione 084-E09-SA e 084-E21-SA.



**Figura 3.26. Contestualizzazione. Acque immesse da monte del 084-E21-SA e 084-E21-SA**



L'analisi bidimensionale, ovviamente, ha tenuto conto dei contributi di acqua di ruscellamento proveniente dai tre sottobacini e che, dunque, interessano l'area di studio. Le caratteristiche geometriche dei tre bacini sono di seguito riportate.

Tabella 3.XI. Caratteristiche geometriche dei sottobacini

Grandezza	Sottobacino "A" Via Isaia	Sottobacino "B" Via Beatrice	Sottobacino "C" 084-E21-SA
<b>Area [km<sup>2</sup>]</b>	0,111	0,091	1,025
<b>Q<sub>min</sub> [m s.m.m.]</b>	15,02	14,48	0,00
<b>Q<sub>max</sub> [m s.m.m.]</b>	70,76	74,27	134,46
<b>I<sub>a</sub> [%]</b>	8,88	5,42	4,61
<b>L<sub>m</sub> [km]</b>	0,631	1,102	2,913

### 3.3.11.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato "Curve Number", rappresenta l'attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un'apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell'ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si sono adottati, per i tre sottobacini individuati, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

Tabella 3.XII. Valori di CN adottati

Grandezza	Sottobacino "A" Via Isaia	Sottobacino "B" Via Beatrice	Sottobacino "C" 084-E21-SA
<b>CN [num.]</b>	79,36	81,72	77,12

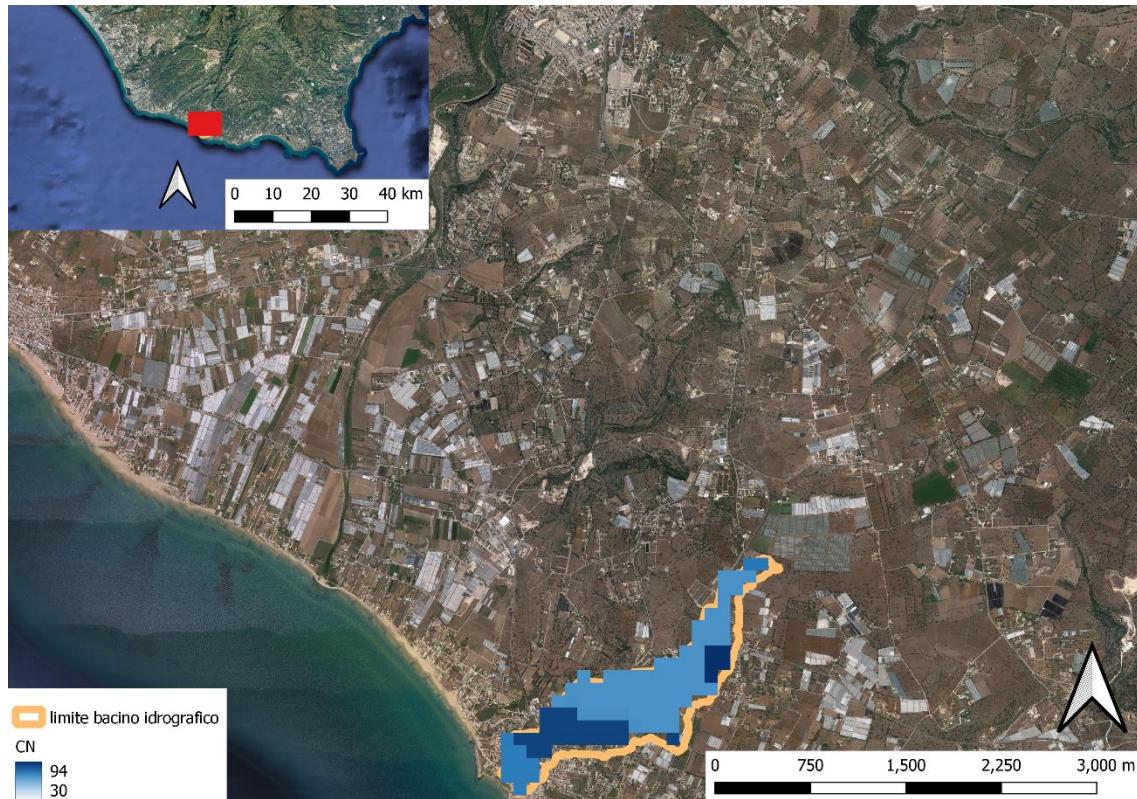


Figura 3.27. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino "Cava d'Aliga" (CN)



### 3.3.11.3 Valutazione del tempo di corrивazione

Il tempo di corrивazione è stato desunto applicando le formule descritte, per i tre sotto bacini in argomento il tempo di corrивazione è stato così individuato:

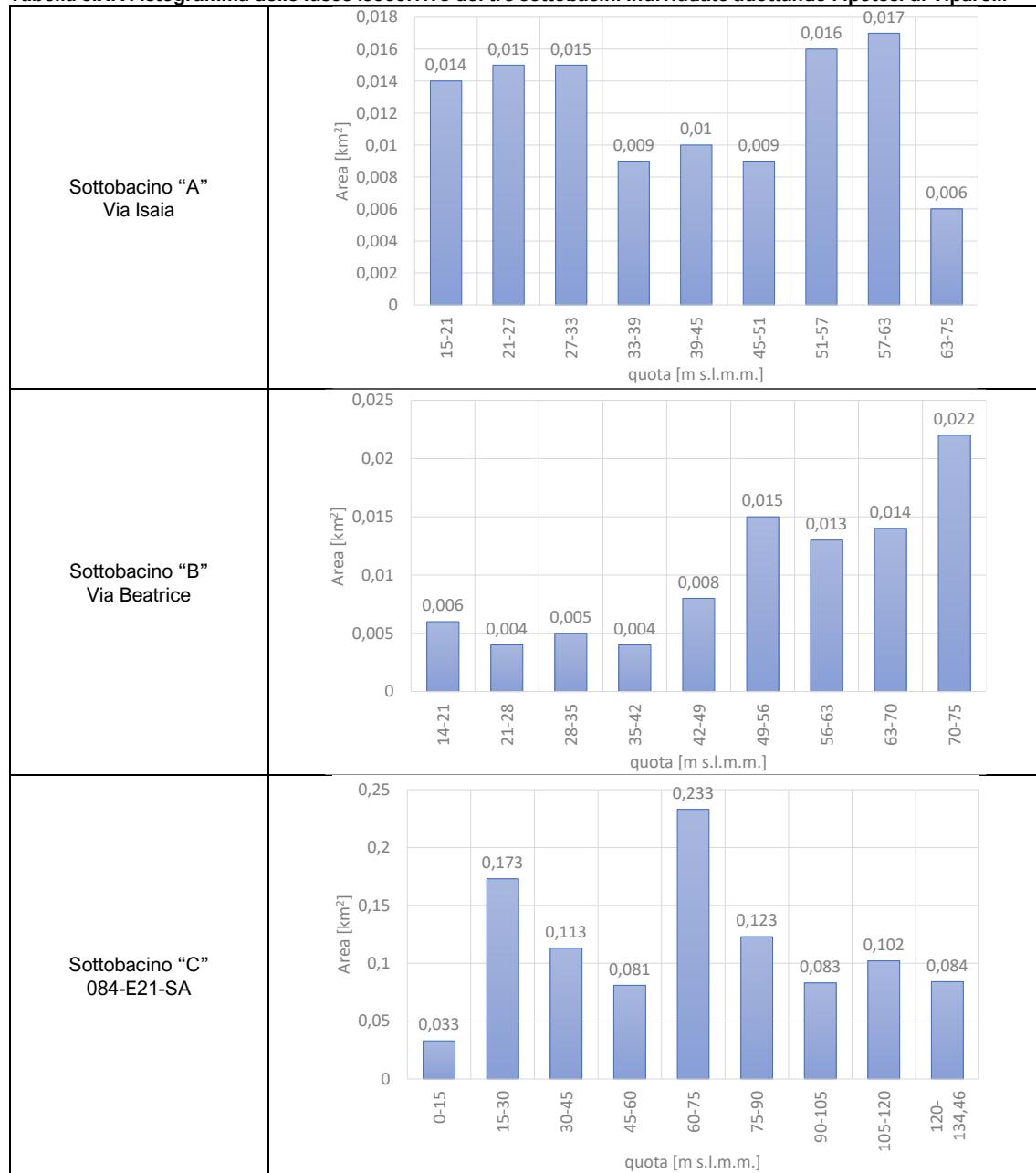
Tabella 3.XIII. Stima dei tempi di corrивazione

Grandezza	Sottobacino "A" Via Isaia	Sottobacino "B" Via Beatrice	Sottobacino "C" 084-E21-SA
$t_{corrivazione}$ [num.]	0,127	0,244	0,637

### 3.3.11.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l'istogrammi delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

Tabella 3.XIV. Istogramma delle fasce isocorrive dei tre sottobacini individuate adottando l'ipotesi di Viparelli

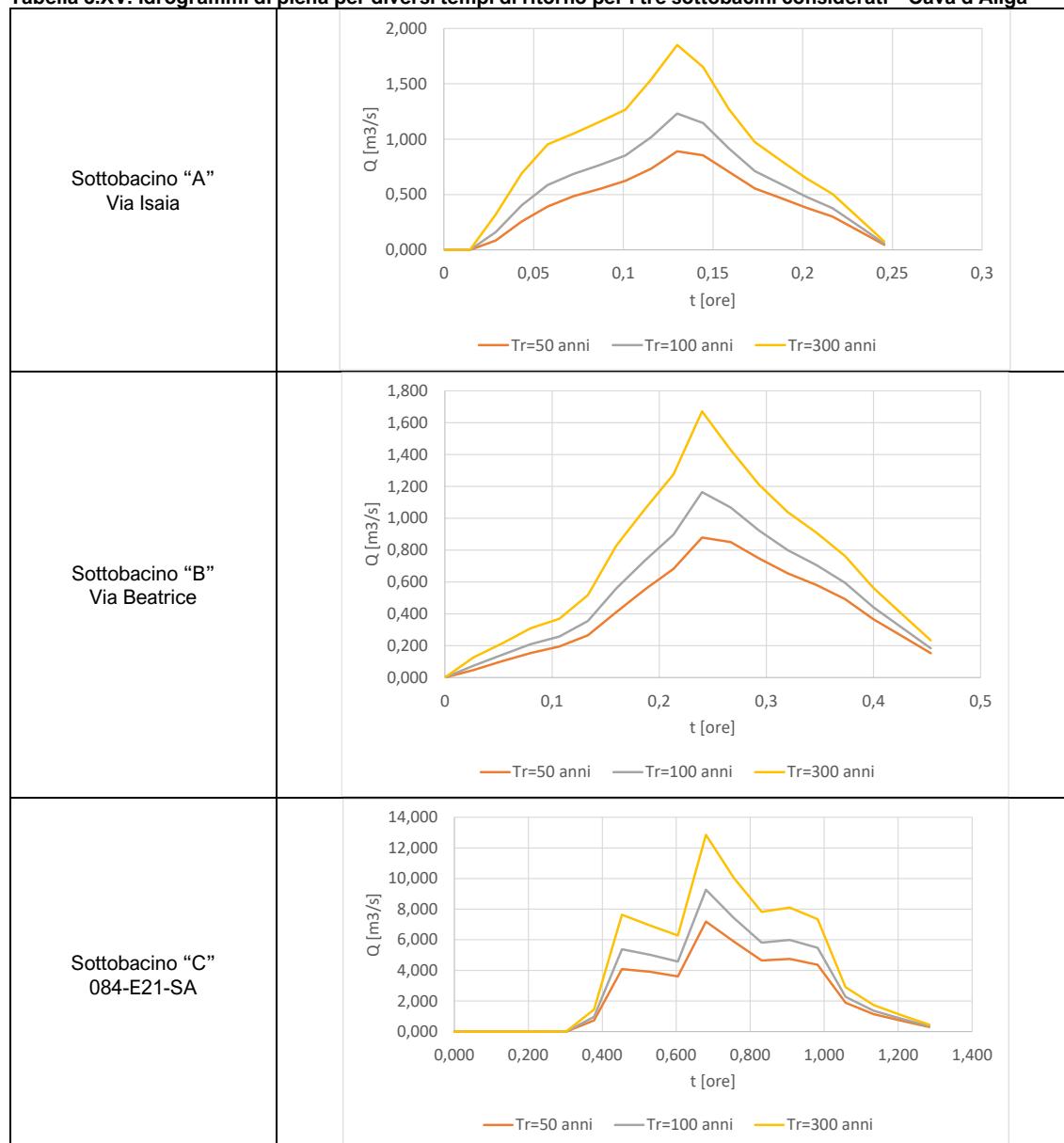




### 3.3.11.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrievazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrievazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, i bacini in esame sono stati suddivisi in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per i tre sottobacini considerati – Cava d'Aliga



### 3.3.11.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

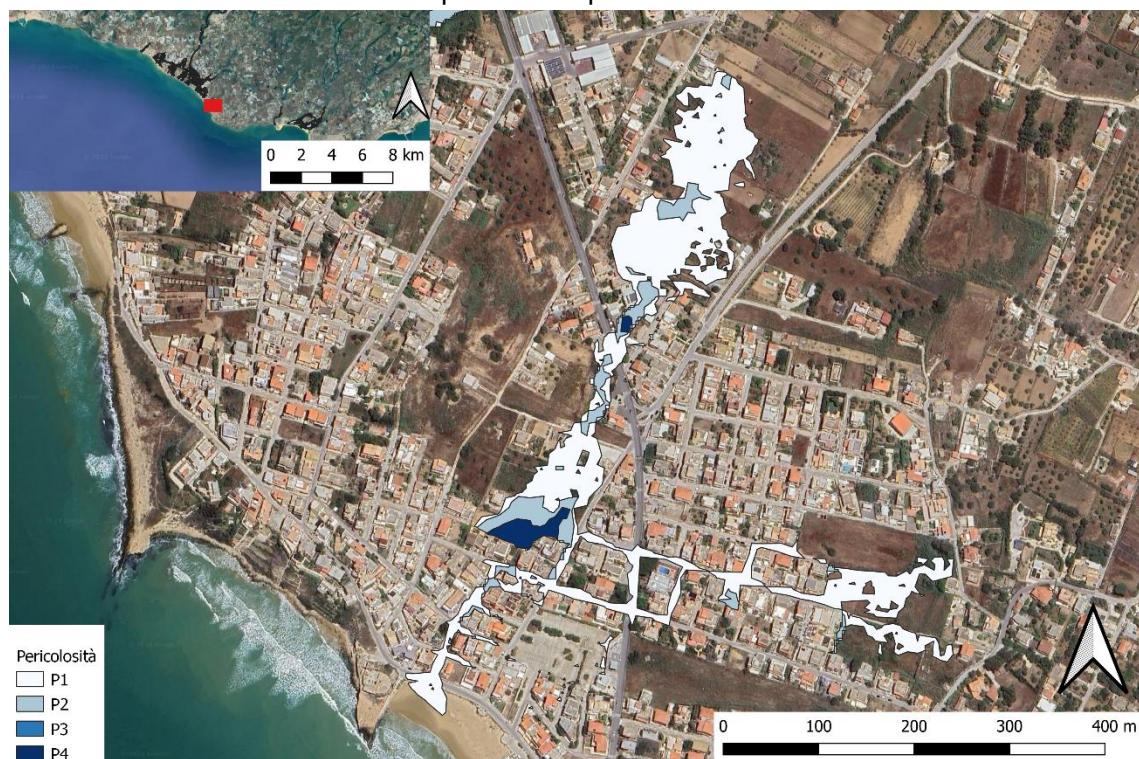


Figura 3.28. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava d'Aliga”

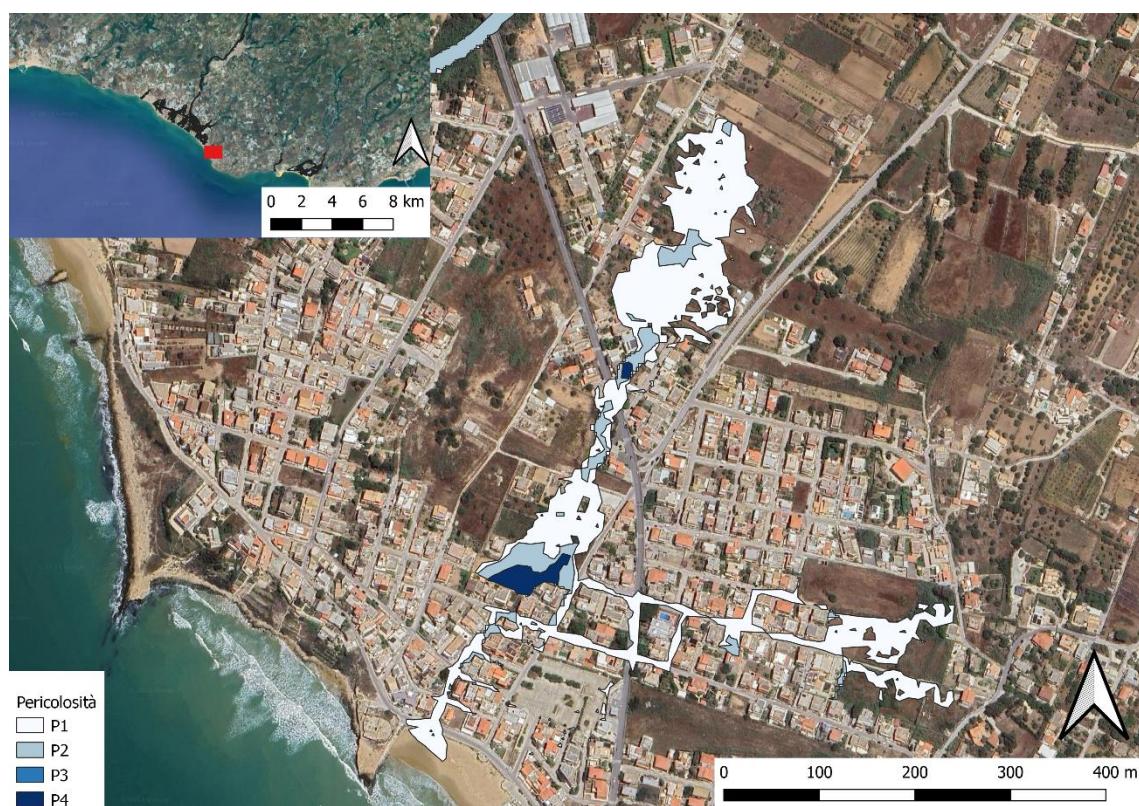


Figura 3.29. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava d'Aliga”

### 3.3.12 Bacino “Sampieri E10 – Cava Trippatore”

#### 3.3.12.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte del centro abitato di Sampieri e precisamente relativo allo studio del Bacino “Cava Trippatore”

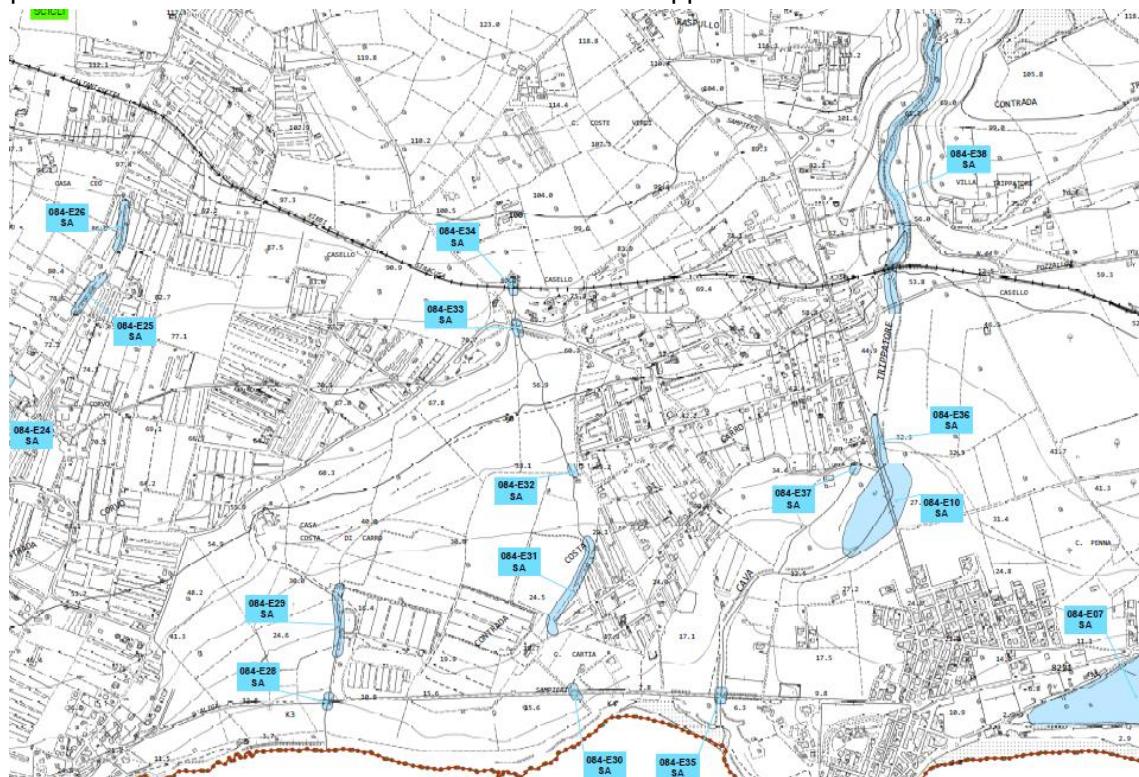


Figura 3.30. Contestualizzazione sito di studio – Sampieri 1, Cava Trippatore



Figura 3.31. Bacino – Sampieri E10, Cava Trippatore

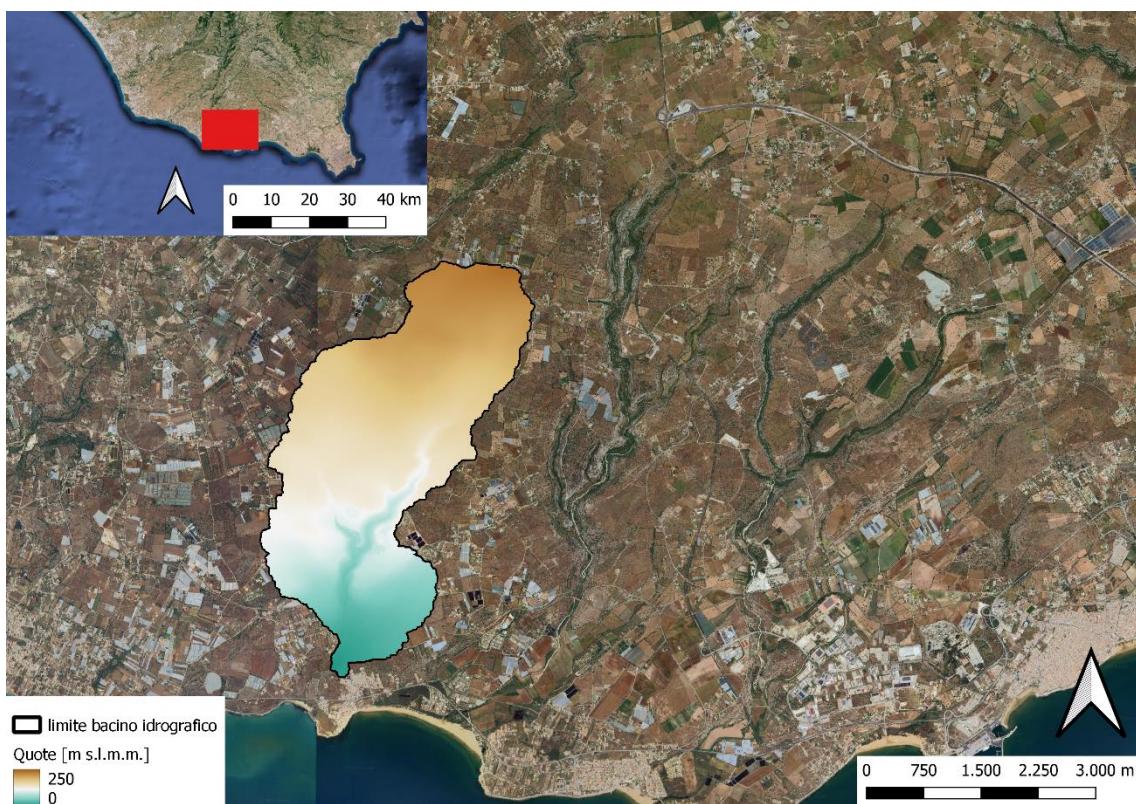


Il principale sito di attenzione interessato dal bacino è il **084-E10-SA**. Le caratteristiche geometriche del bacino sono le seguenti:

**Tabella 3.XVI. Caratteristiche geometriche del bacino**

Grandezza	Bacino “Sampieri E10” Cava Trippatore
Area [km <sup>2</sup> ]	10,02
Q <sub>min</sub> [m s.m.m.]	17
Q <sub>max</sub> [m s.m.m.]	241
I <sub>a</sub> [%]	2,91
L <sub>m</sub> [km]	7,70

La rappresentazione grafica del bacino in parola è riportata nella seguente figura che esprime l'andamento altimetrico dello stesso.



### 3.3.12.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l'attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un'apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell'ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato, per il bacino in argomento, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.XVII. Valore di CN adottato**

Grandezza	Bacino Sampieri E10
CN [num.]	68,77

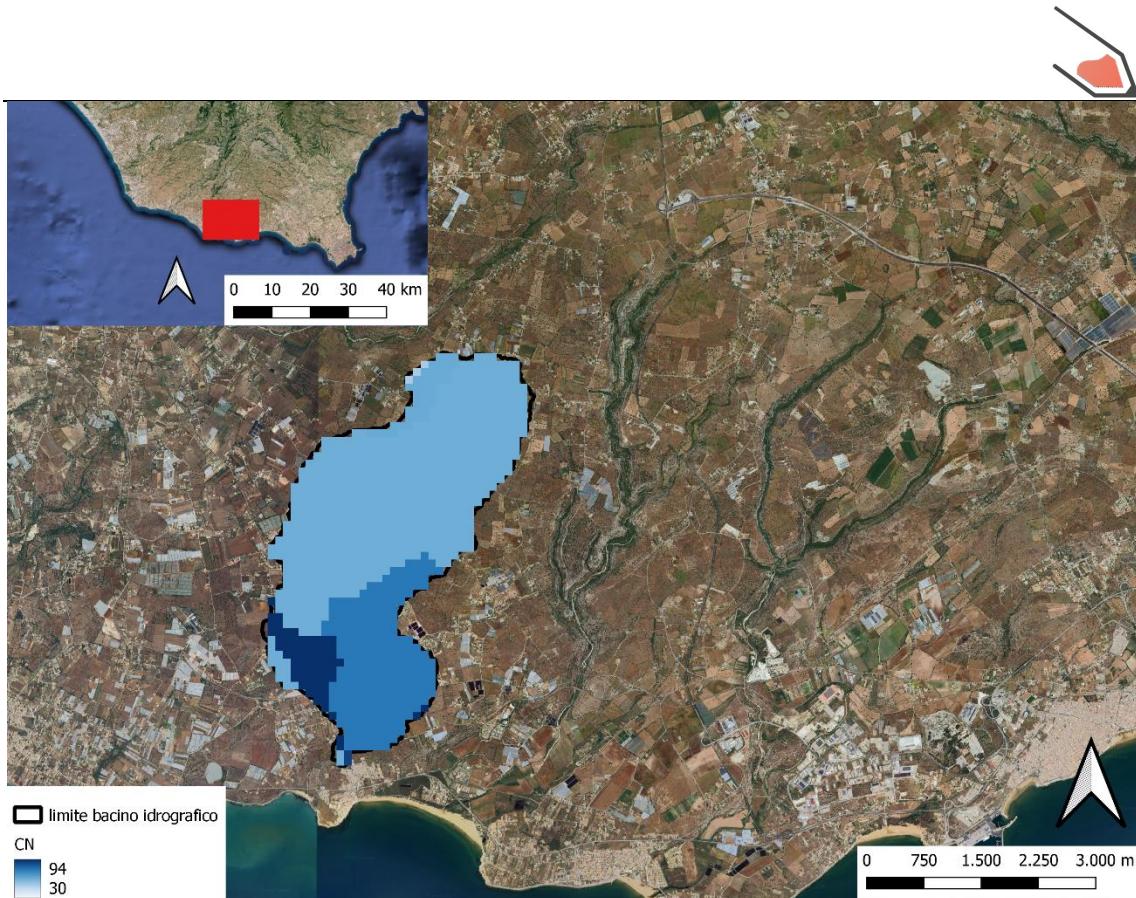


Figura 3.33. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Sampieri E10 – Cava Trippatore” (CN)

### 3.3.12.3 Valutazione del tempo di corrievazione

Il tempo di corrievazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrievazione è stato così individuato:

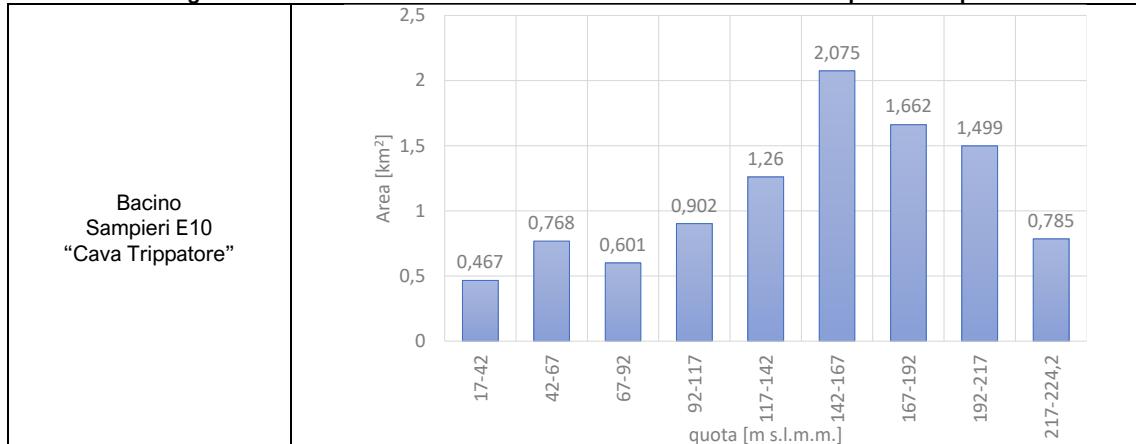
Tabella 3.XVIII. Stima dei tempi di corrievazione

Grandezza	Bacino “Sampieri E10”
$t_{corrievazione}$ [h]	1,837

### 3.3.12.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l'istogramma delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

Tabella 3.XIX. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli

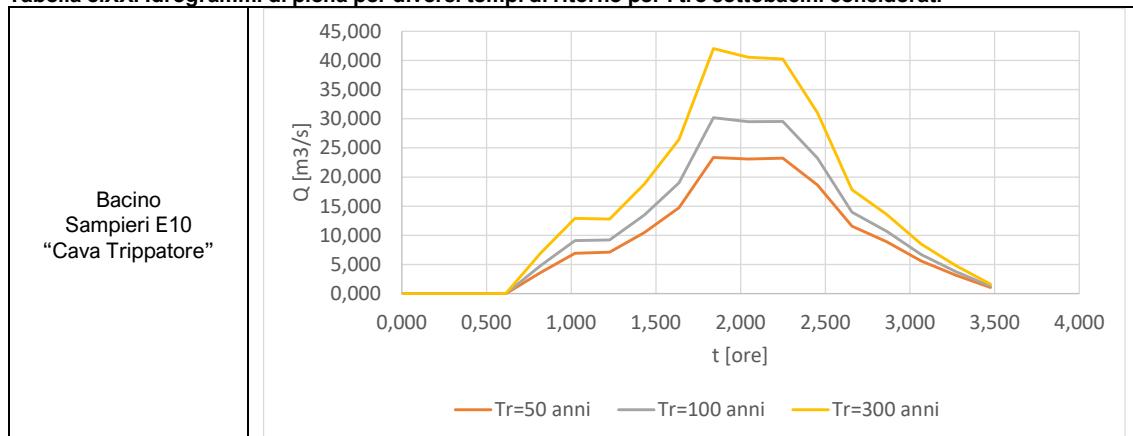




### 3.3.12.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrievazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrievazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, il bacino in esame è stato suddiviso in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XX. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per i tre sottobacini considerati





### 3.3.12.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

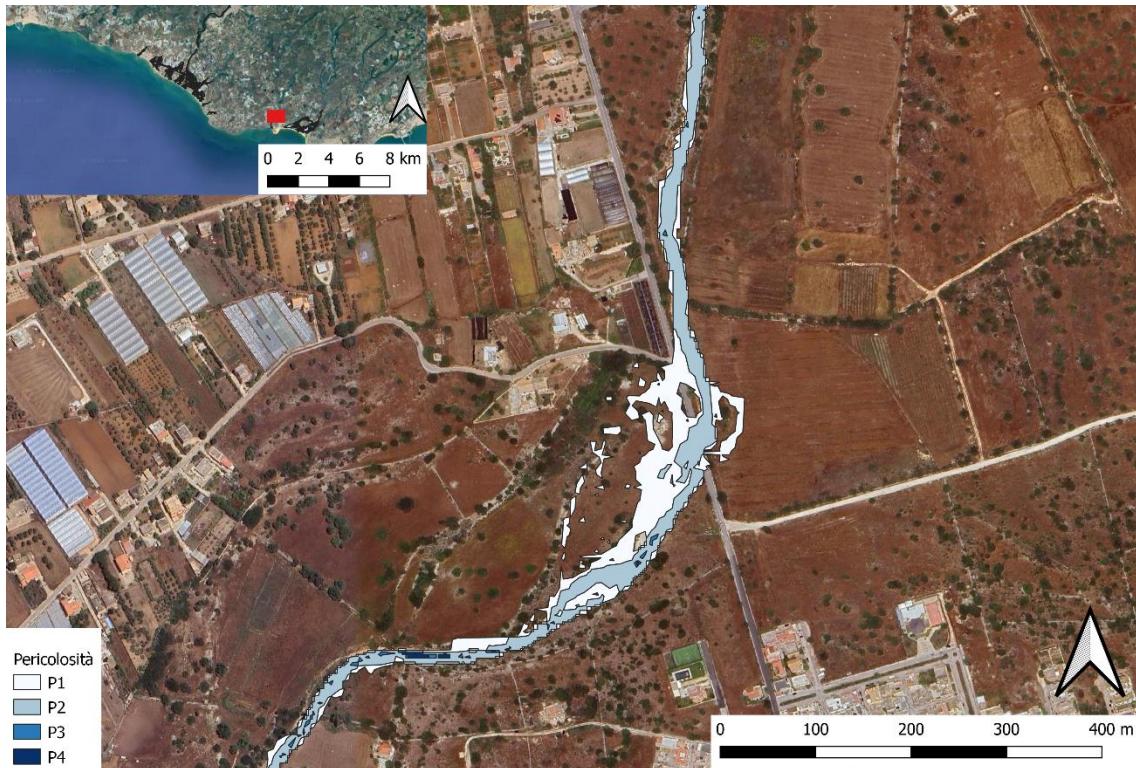


Figura 3.34. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava Trippatore”

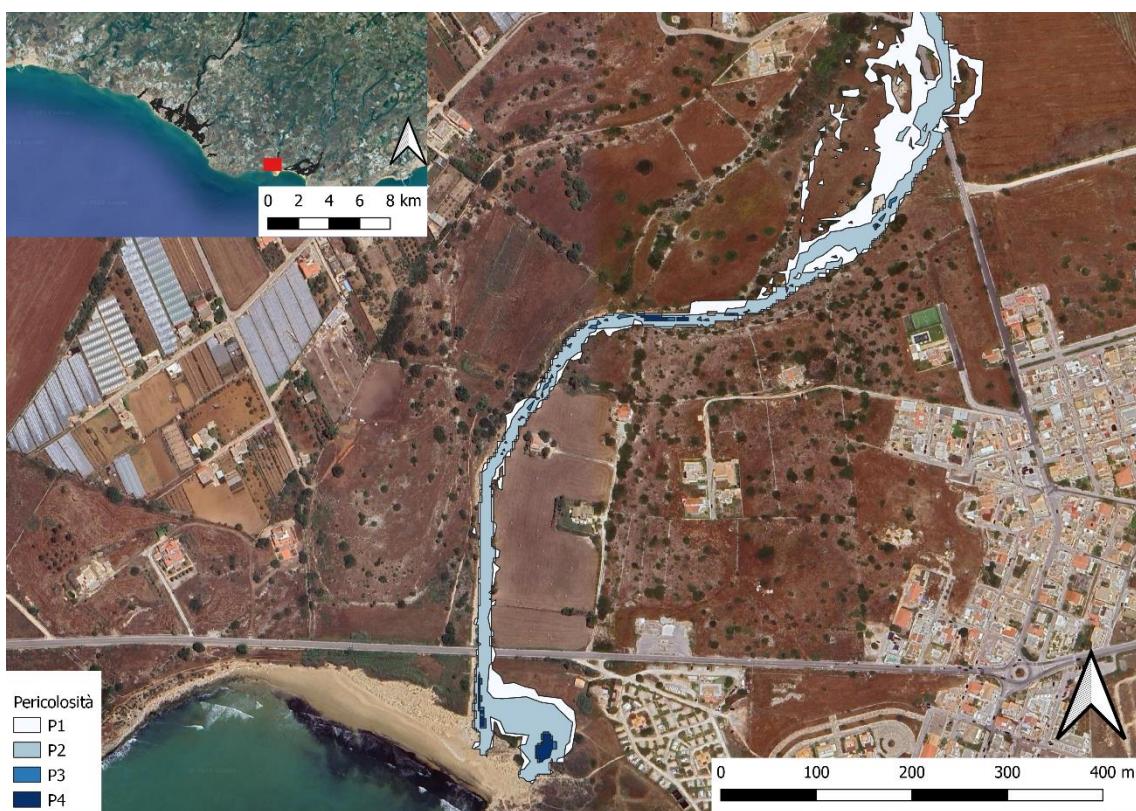


Figura 3.35. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava Trippatore”

### 3.3.13 Bacino “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”

#### 3.3.13.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte della strada provinciale tra il centro abitato di Sampieri ed il Villaggio Turistico Baia Samuele

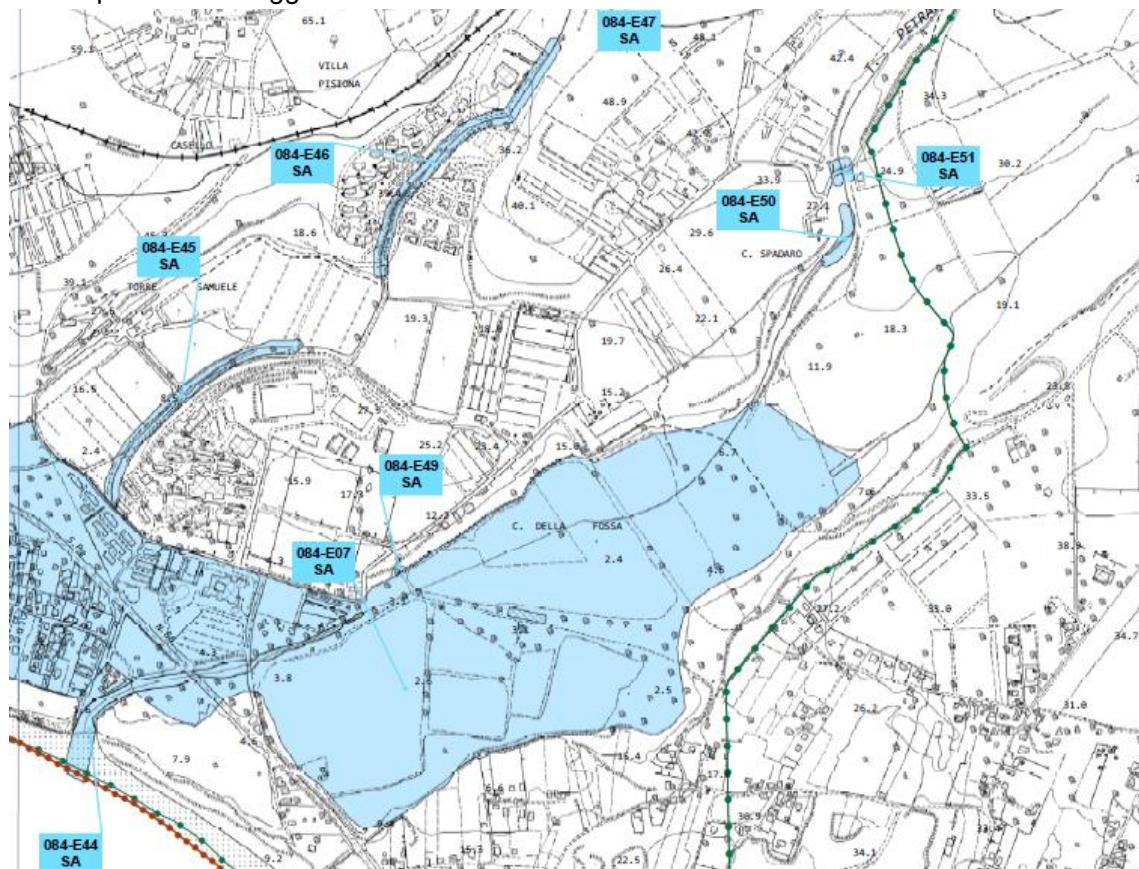


Figura 3.36. Contestualizzazione sito di studio – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47



Figura 3.37. Bacino – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47

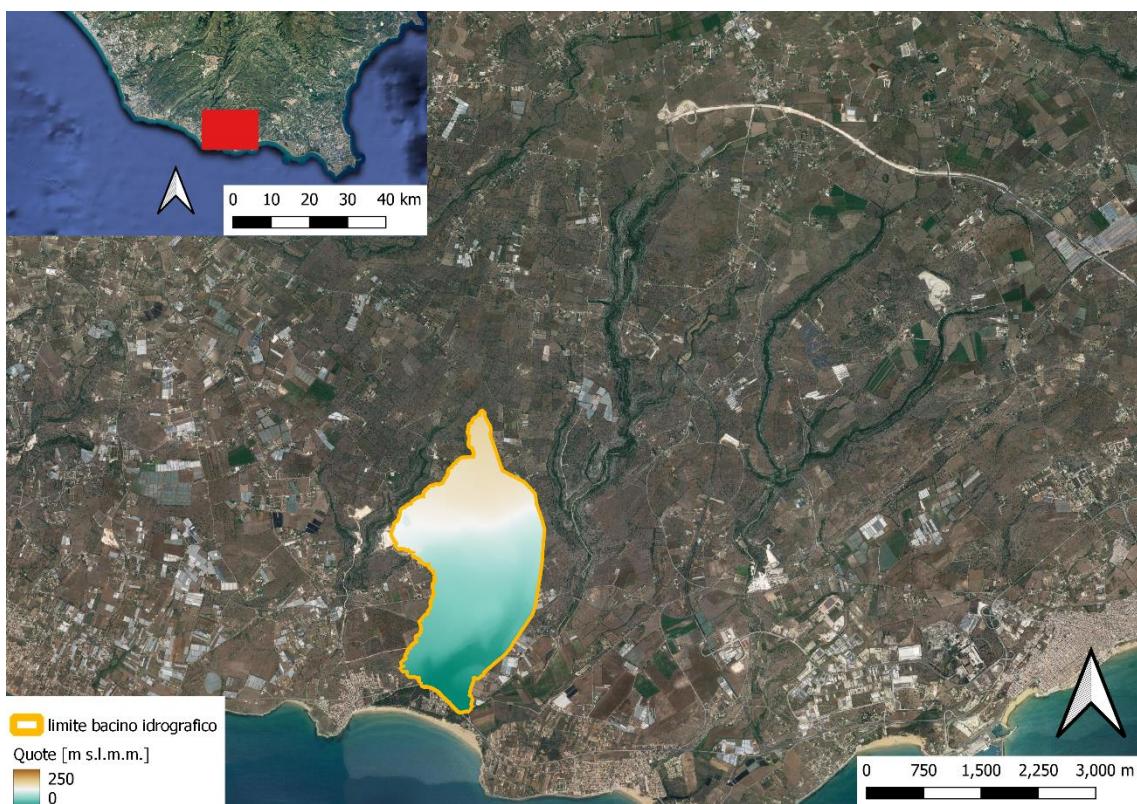


Il principale sito di attenzione interessato dal bacino sono il **084- E44/E45/E46/E47-SA**. Le caratteristiche geometriche del bacino sono le seguenti:

**Tabella 3.XXI. Caratteristiche geometriche del bacino**

Grandezza	Bacino Sampieri 1 E44/E45/E46/E47
<b>Area [km<sup>2</sup>]</b>	4,151
<b>Q<sub>min</sub> [m s.m.m.]</b>	0
<b>Q<sub>max</sub> [m s.m.m.]</b>	173
<b>I<sub>a</sub> [%]</b>	3,94
<b>L<sub>m</sub> [km]</b>	4,38

La rappresentazione grafica del bacino in parola è riportata nella seguente figura che esprime l'andamento altimetrico dello stesso.



**Figura 3.38. Andamento altimetrico Bacino – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47**

### 3.3.13.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l'attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un'apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell'ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato, per il bacino in argomento, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.XXII. Valore di CN adottato**

Grandezza	Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47
<b>CN [num.]</b>	79,2

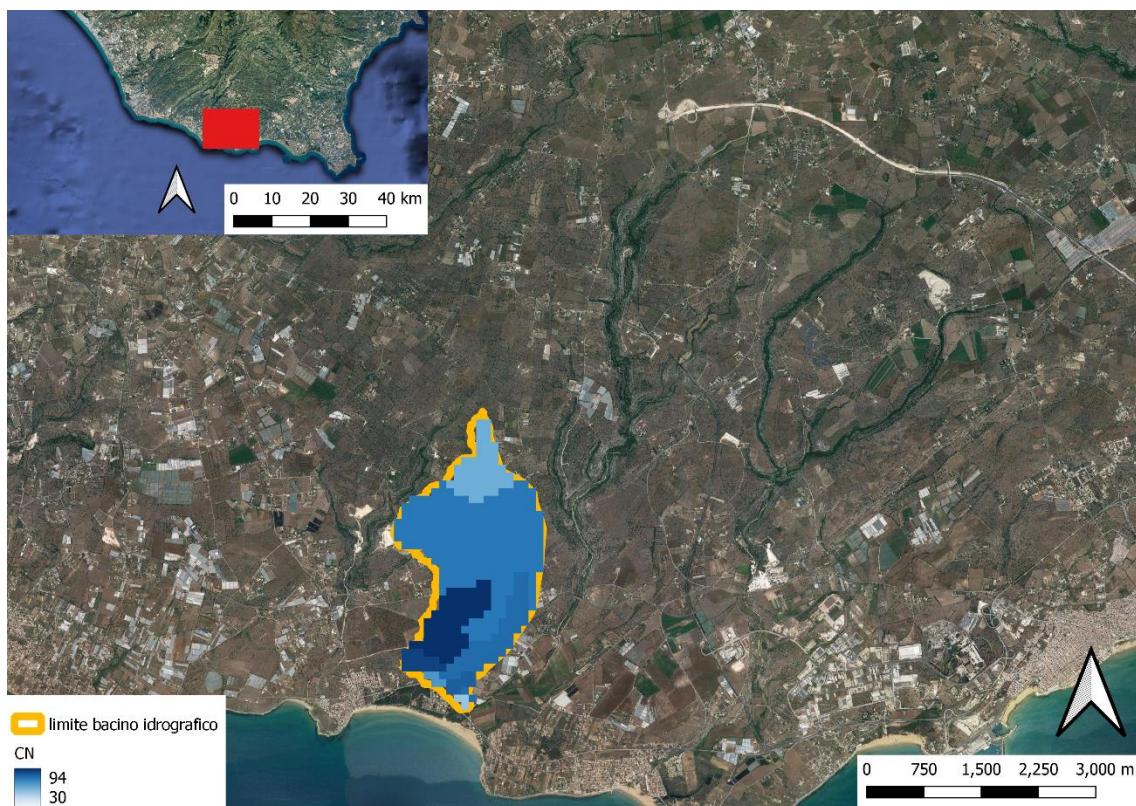


Figura 3.39. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47” (CN)

### 3.3.13.3 Valutazione del tempo di corrievazione

Il tempo di corrievazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrievazione è stato così individuato:

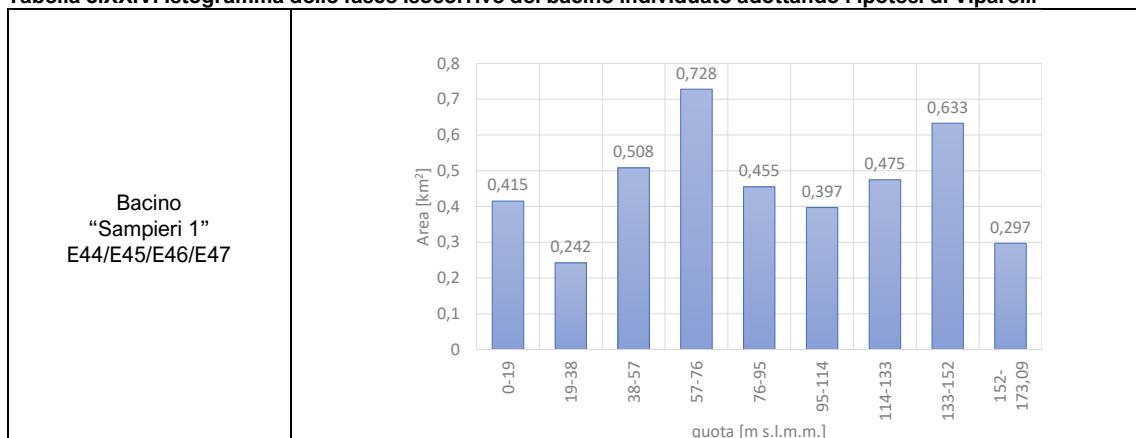
Tabella 3.XXIII. Stima dei tempi di corrievazione

Grandezza	Bacino “Sampieri 1 E44/E45/E46/E47”
$t_{corrievazione}$ [h]÷	0,982

### 3.3.13.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l’istogrammi delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

Tabella 3.XXIV. Iстogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l’ipotesi di Viparelli

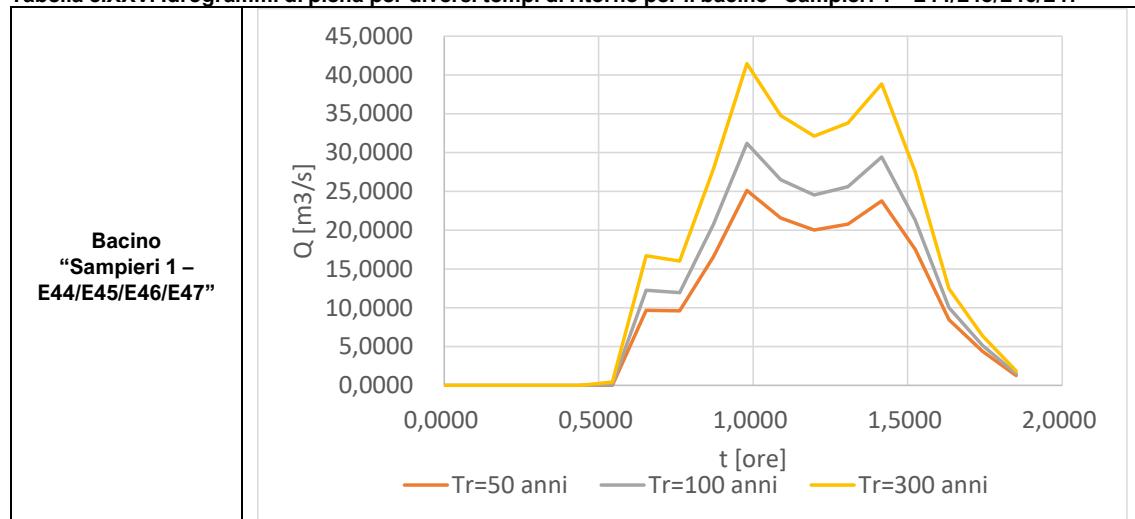




### 3.3.13.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrievazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrievazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, il bacino in esame è stato suddiviso in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XXV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il bacino “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”



### 3.3.13.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le potate emerse dai calcoli effettuati.

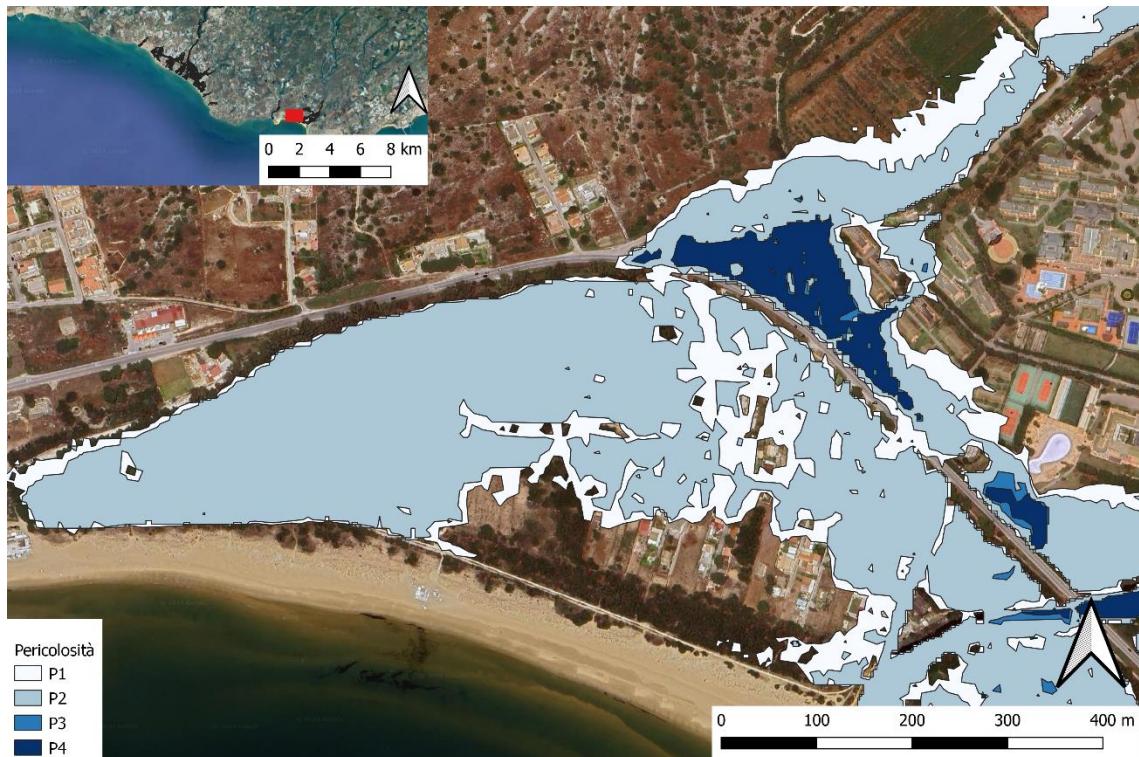


Figura 3.40. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”

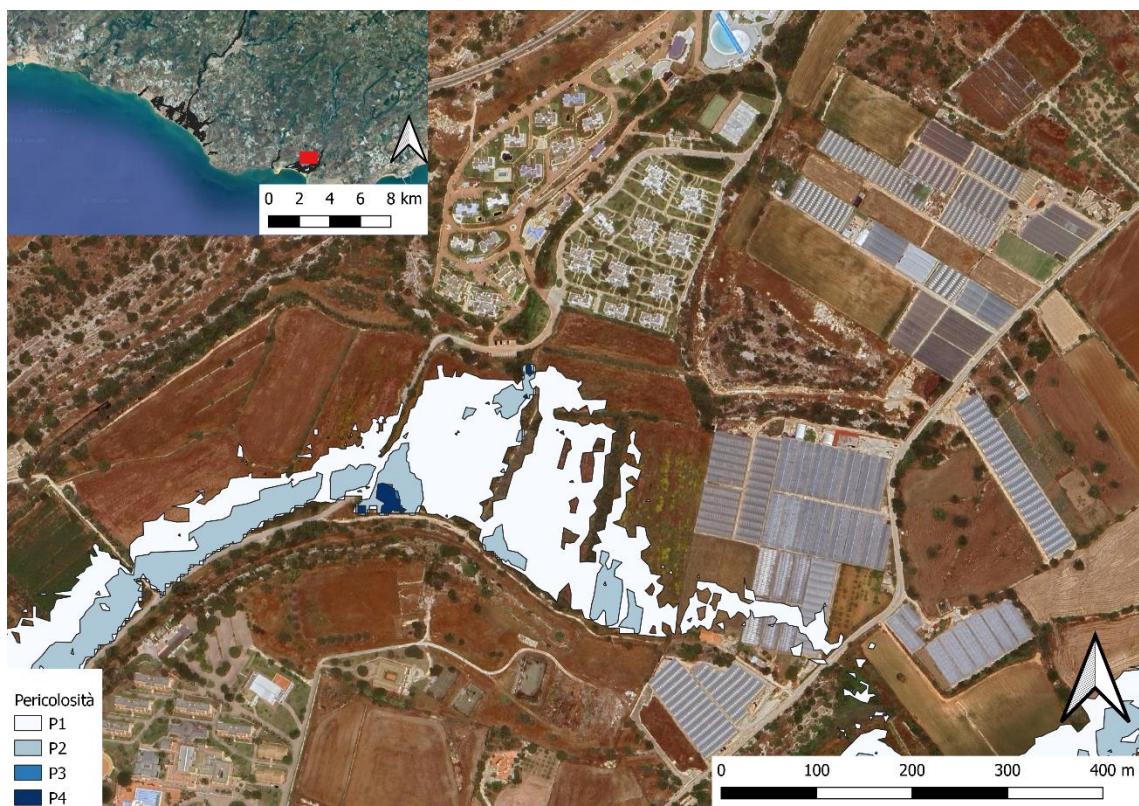


Figura 3.41. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”

### 3.3.14 Bacino “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”

#### 3.3.14.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte della strada provinciale tra il centro abitato di Sampieri ed il Villaggio Turistico Baia Samuele in corrispondenza di quest’ultimo.

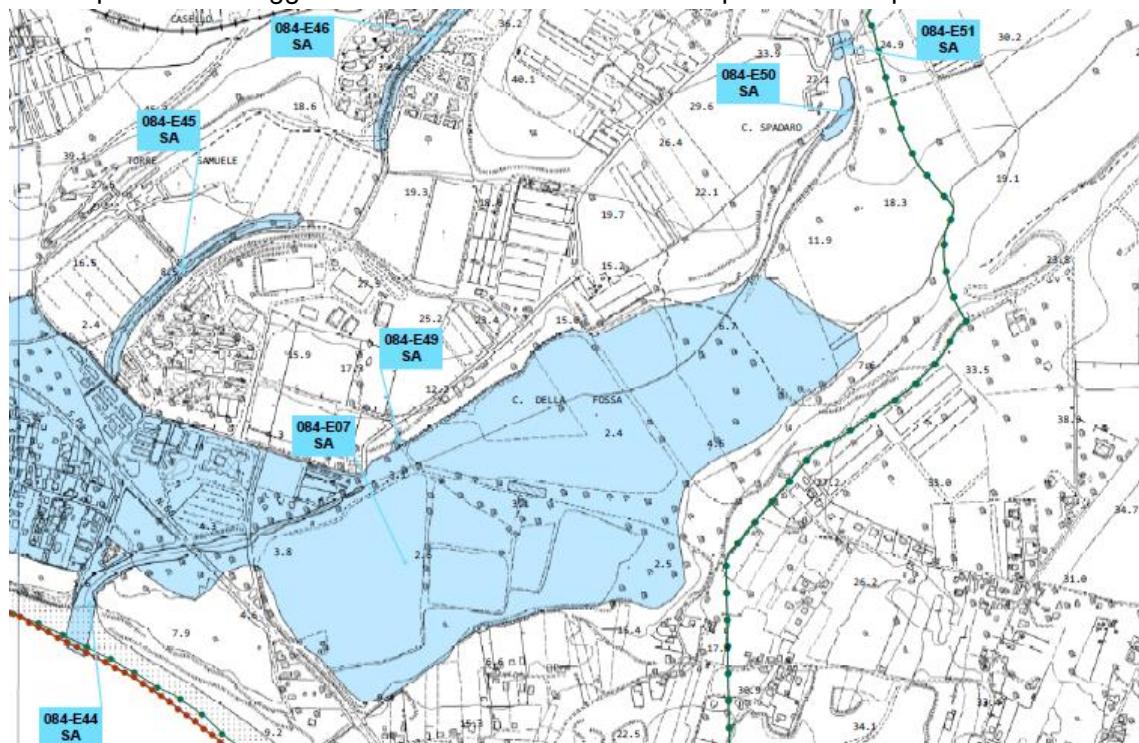


Figura 3.42. Contestualizzazione sito di studio – Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51

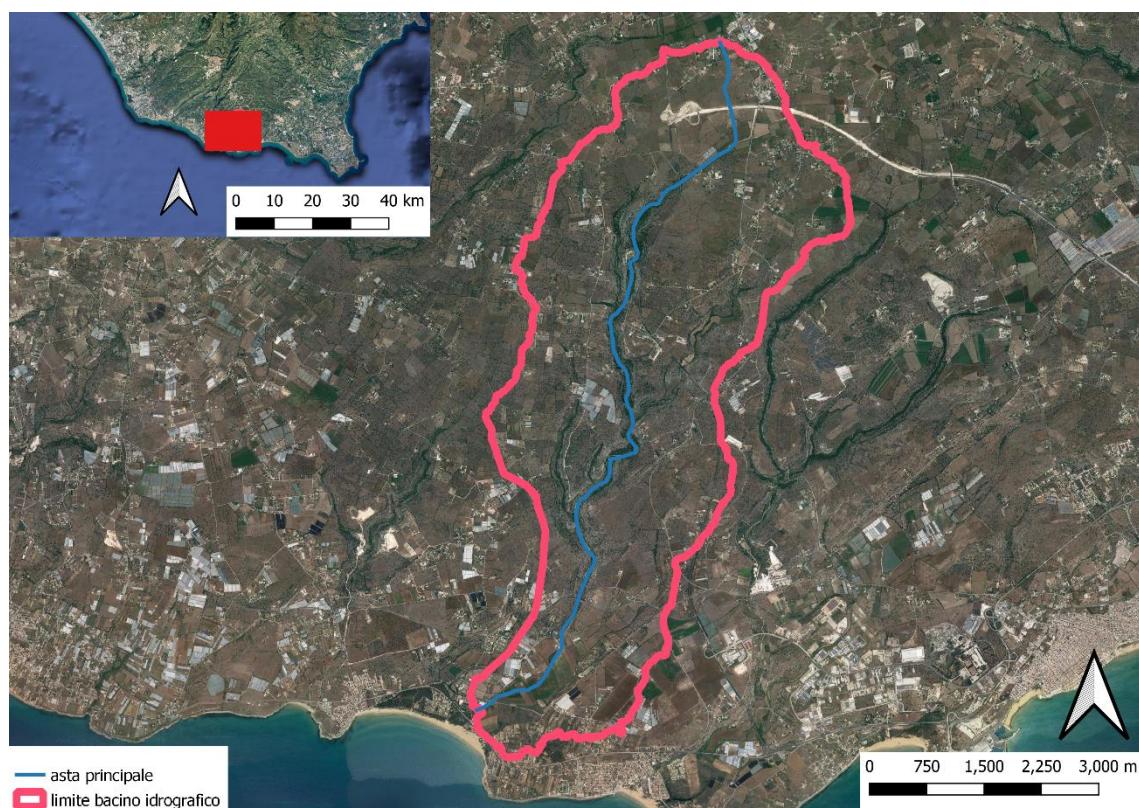


Figura 3.43. Bacino – Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51

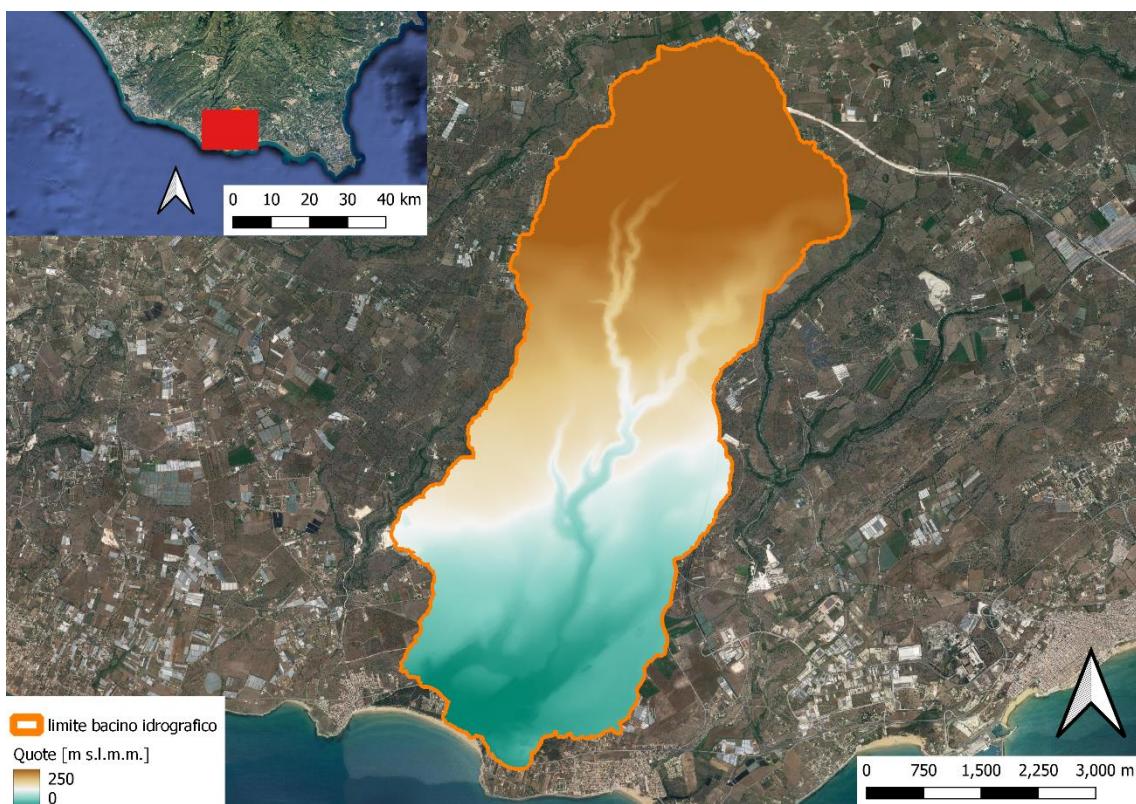


I principali siti di attenzione interessati dal bacino sono **084 - E07/E44/E49/E50/E51 - SA**. Le caratteristiche geometriche del bacino sono le seguenti:

**Tabella 3.XXVI. Caratteristiche geometriche del bacino**

Grandezza	Bacino Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51
Area [km <sup>2</sup> ]	28,252
Q <sub>min</sub> [m s.m.m.]	0
Q <sub>max</sub> [m s.m.m.]	335,46
I <sub>a</sub> [%]	2,92
L <sub>m</sub> [km]	11,457

La rappresentazione grafica del bacino in parola è riportata nella seguente figura che esprime l'andamento altimetrico dello stesso.



### 3.3.14.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l'attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un'apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell'ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato, per il bacino in argomento, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.XXVII. Valore di CN adottato**

Grandezza	Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51
CN [num.]	71,6

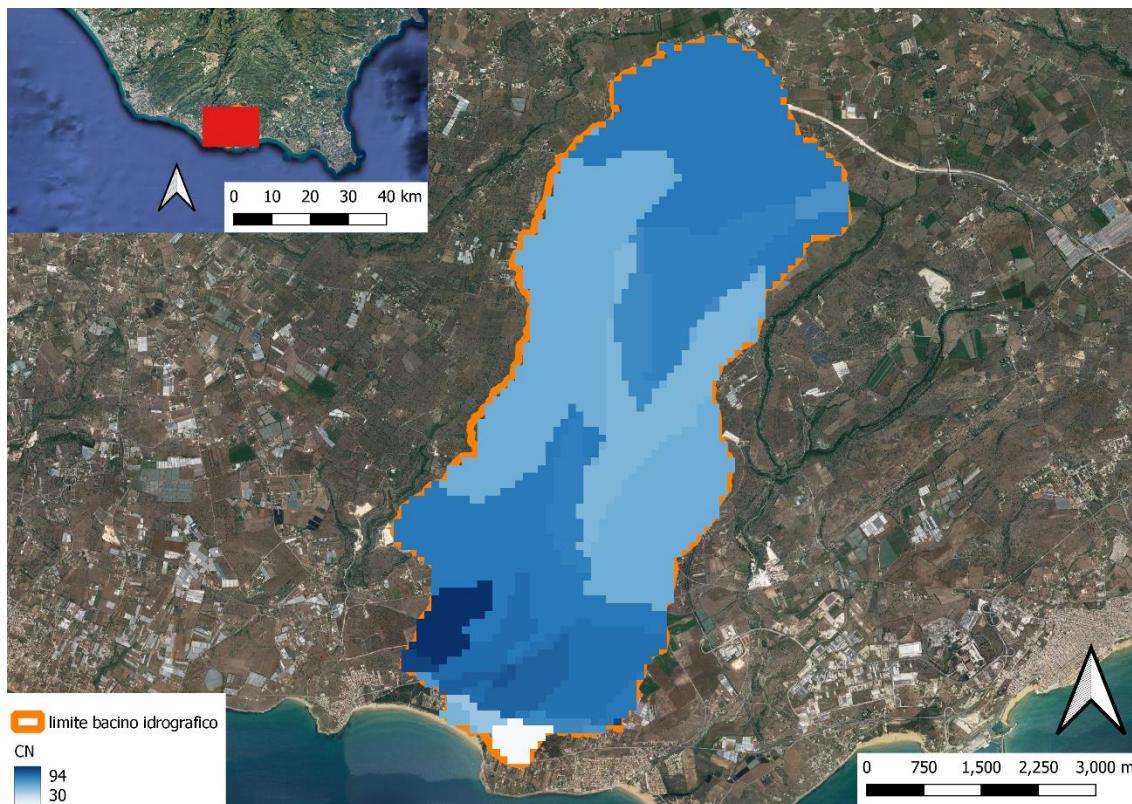


Figura 3.45. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51” (CN)

### 3.3.14.3 Valutazione del tempo di corrievazione

Il tempo di corrievazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrievazione è stato così individuato:

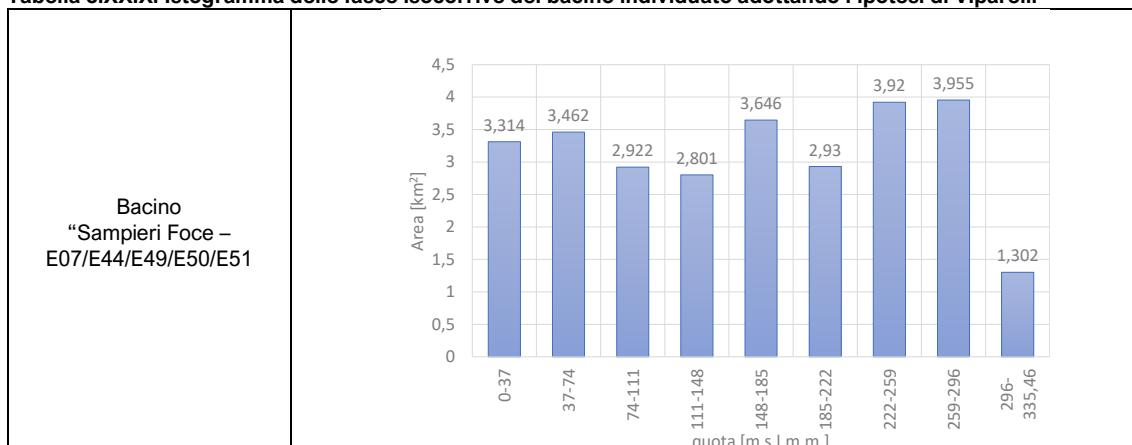
Tabella 3.XXVIII. Stima dei tempi di corrievazione

Grandezza	Bacino “Sampieri Foce E07/E44/E49/E50/E51”
$t_{corrievazione}$ [h]÷	2,674

### 3.3.14.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l'istogramma delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

Tabella 3.XXIX. Iстogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli

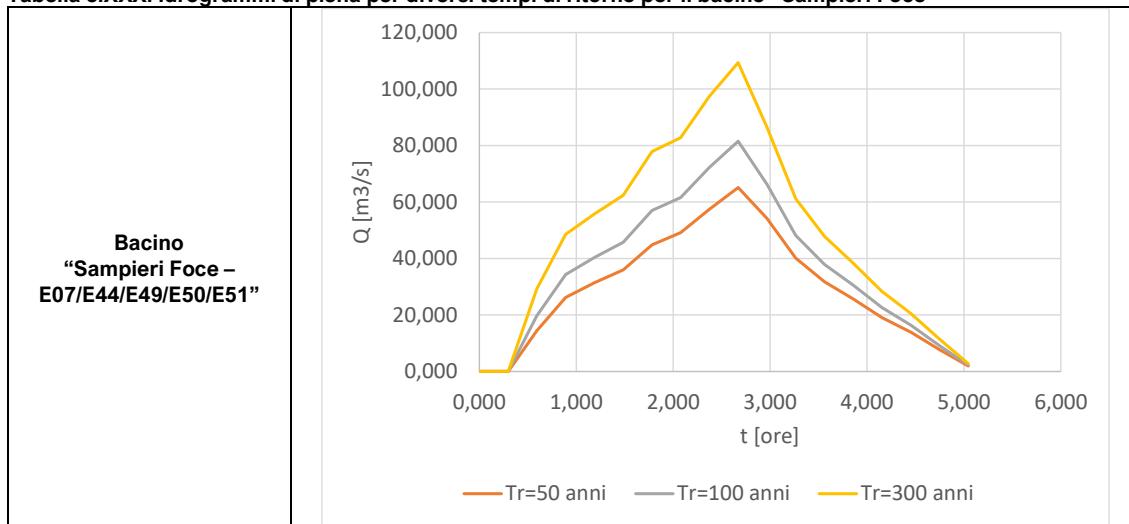




### 3.3.14.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrievazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrievazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, il bacino in esame è stato suddiviso in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XXX. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il bacino "Sampieri Foce"



### 3.3.14.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

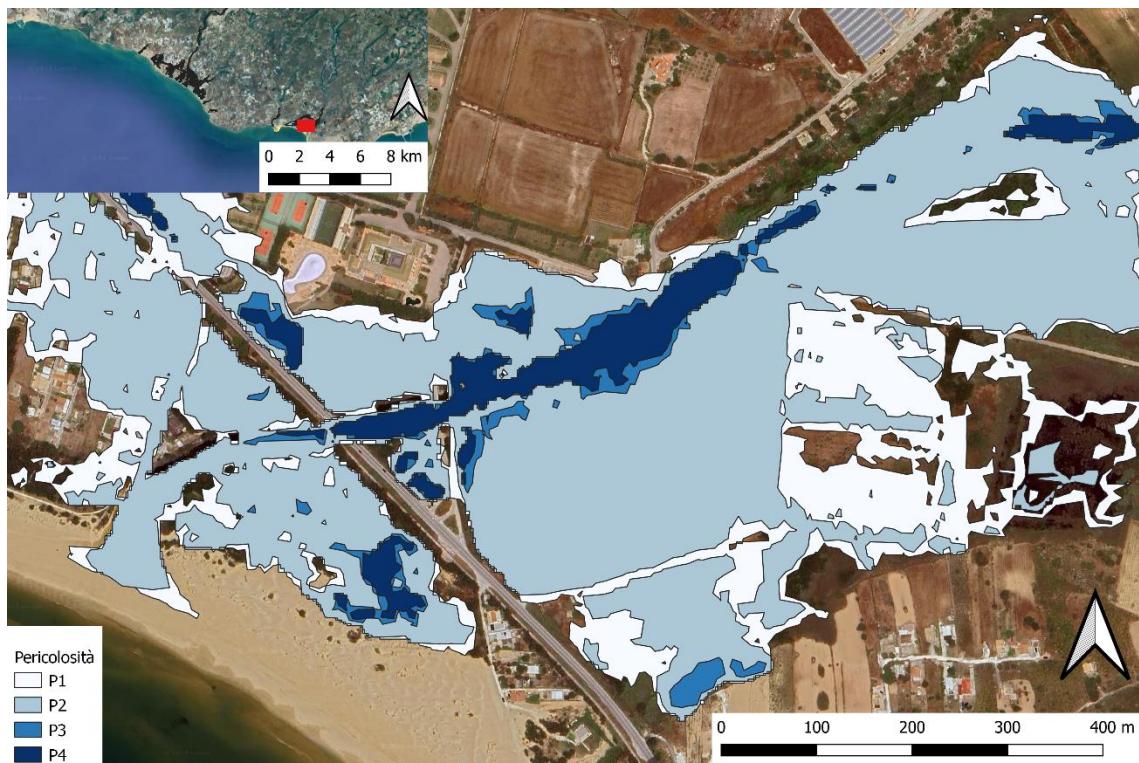


Figura 3.46. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”

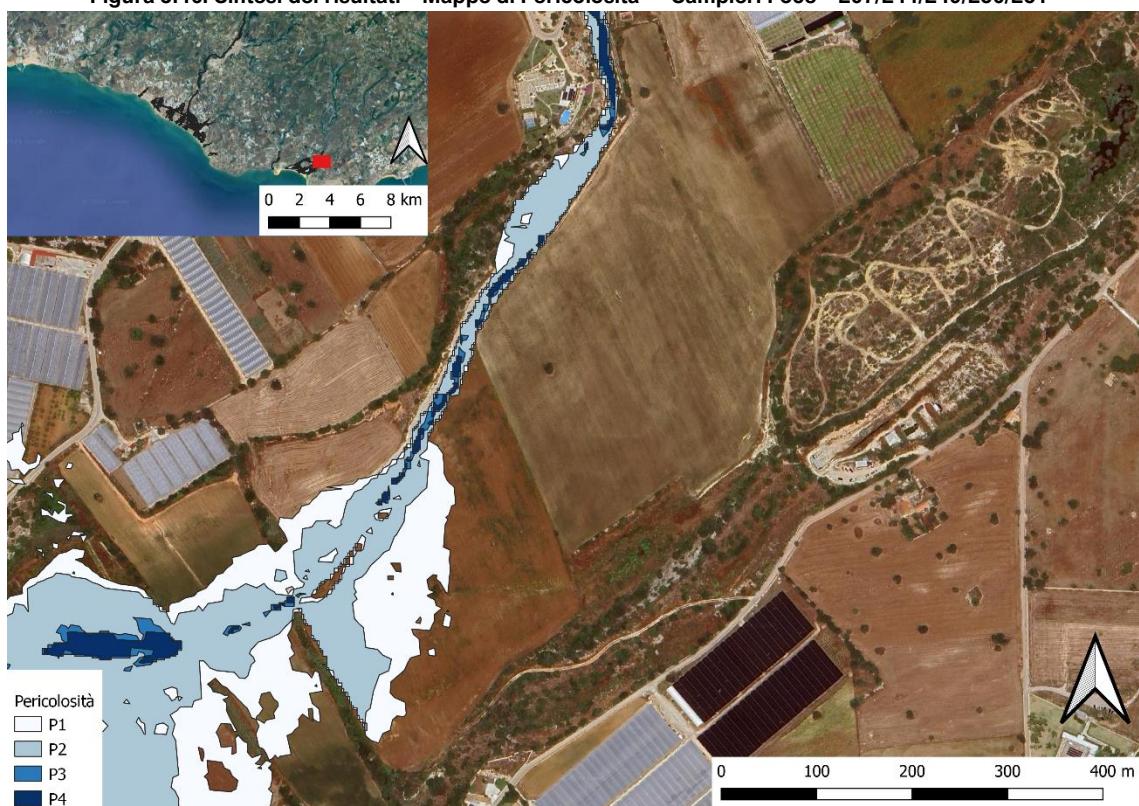


Figura 3.47. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”

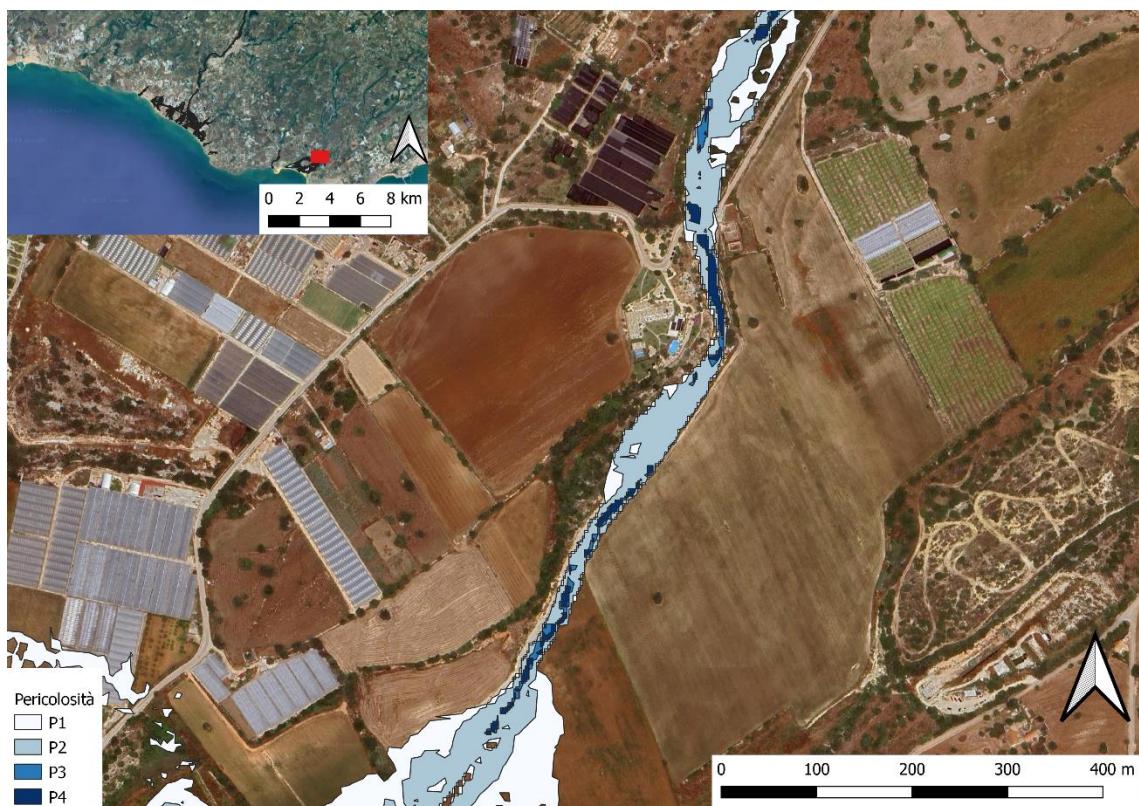


Figura 3.48. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”

### 3.3.15 Bacino “Bruca”

#### 3.3.15.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte della zona Arizza che alimenta il torrente “Bruca”.

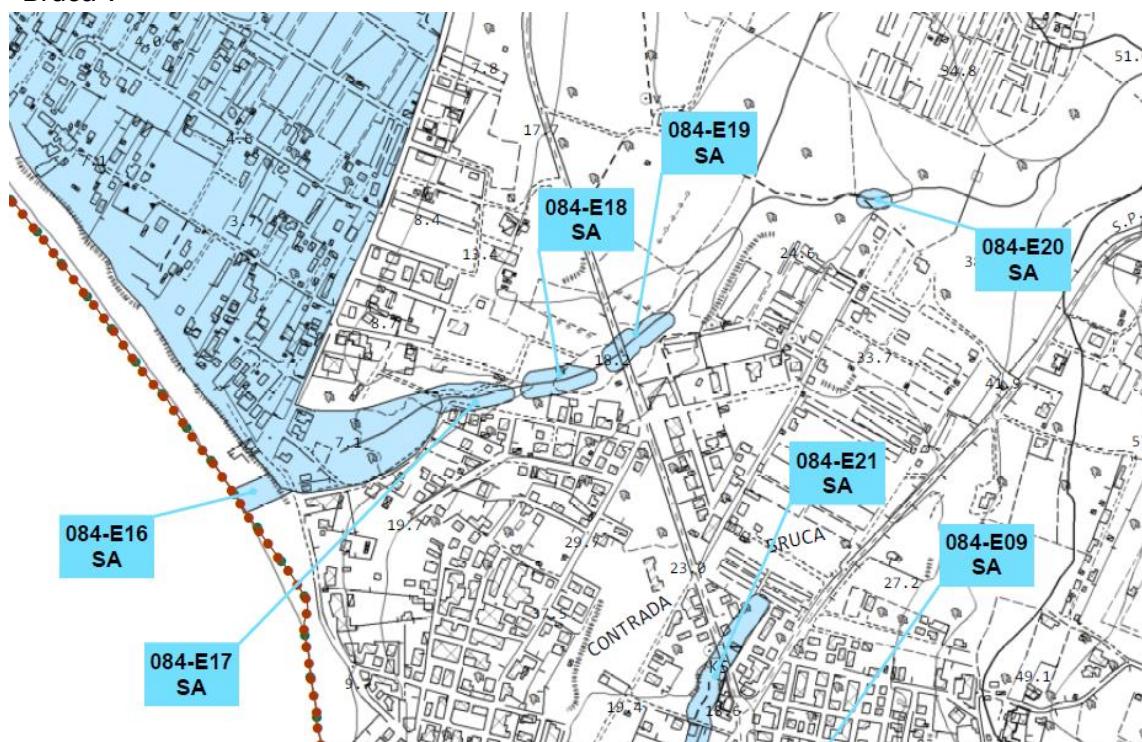


Figura 3.49. Contestualizzazione sito di studio – Bacino “Bruca”

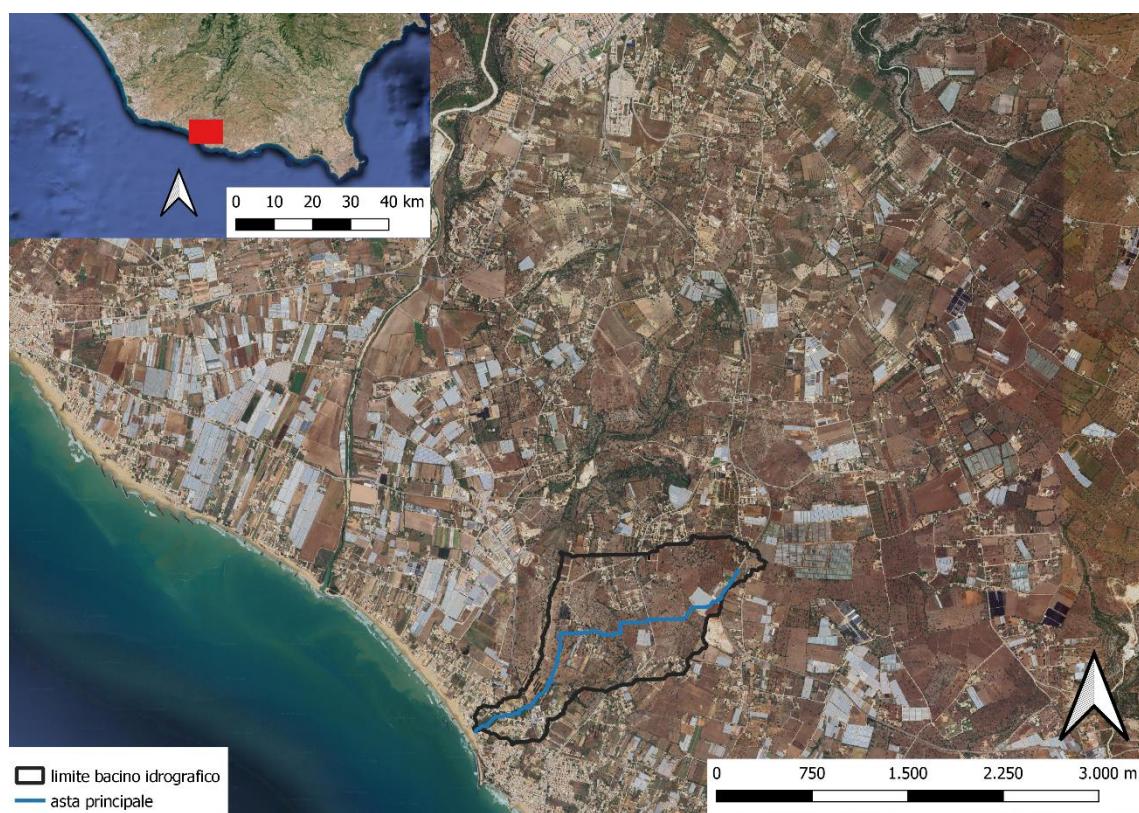


Figura 3.50. Bacino “Bruca”

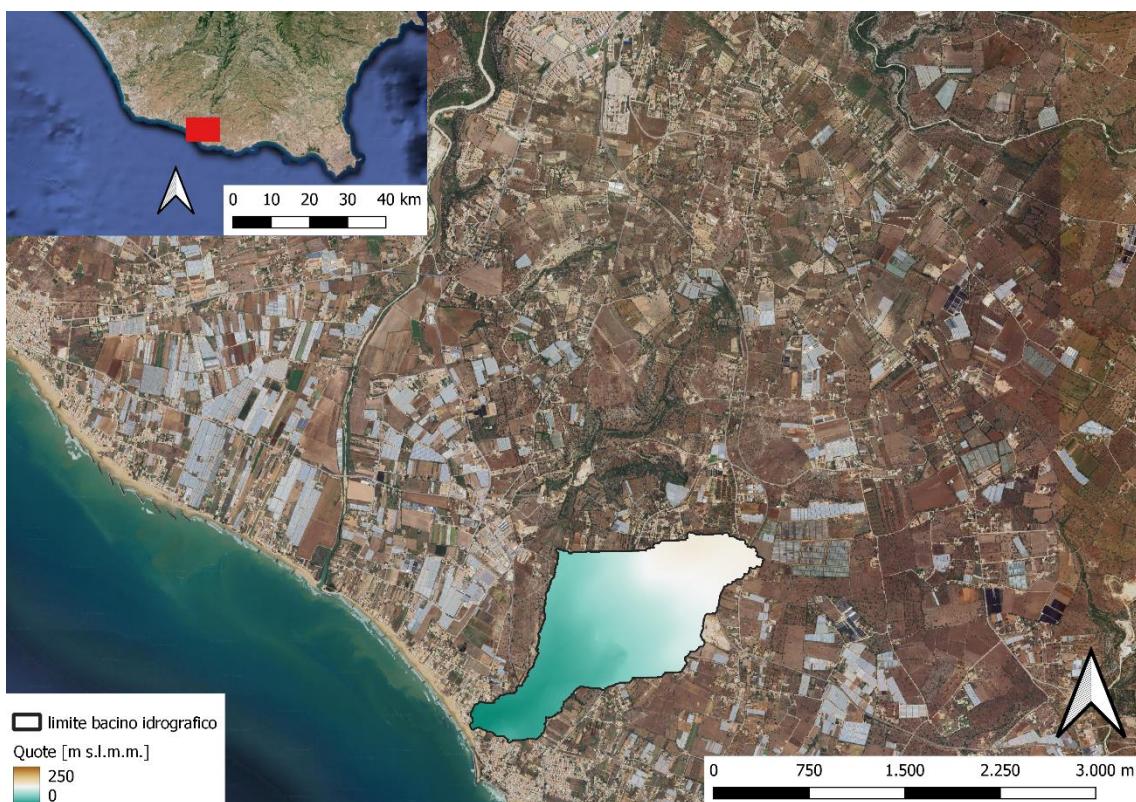


I principali siti di attenzione interessati dal bacino sono **084 – E16/E17/E18/E19 - SA**. Le caratteristiche geometriche del bacino sono le seguenti:

**Tabella 3.XXI. Caratteristiche geometriche del bacino**

Grandezza	Bacino Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51
<b>Area [km<sup>2</sup>]</b>	1,651
<b>Q<sub>min</sub> [m s.m.m.]</b>	0
<b>Q<sub>max</sub> [m s.m.m.]</b>	141,40
<b>I<sub>a</sub> [%]</b>	4,52
<b>L<sub>m</sub> [km]</b>	3,125

La rappresentazione grafica del bacino in parola è riportata nella seguente figura che esprime l'andamento altimetrico dello stesso.



### 3.3.15.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l'attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un'apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell'ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato, per il bacino in argomento, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

**Tabella 3.XXII. Valore di CN adottato**

Grandezza	Bacino “Brucia”
<b>CN [num.]</b>	82,66

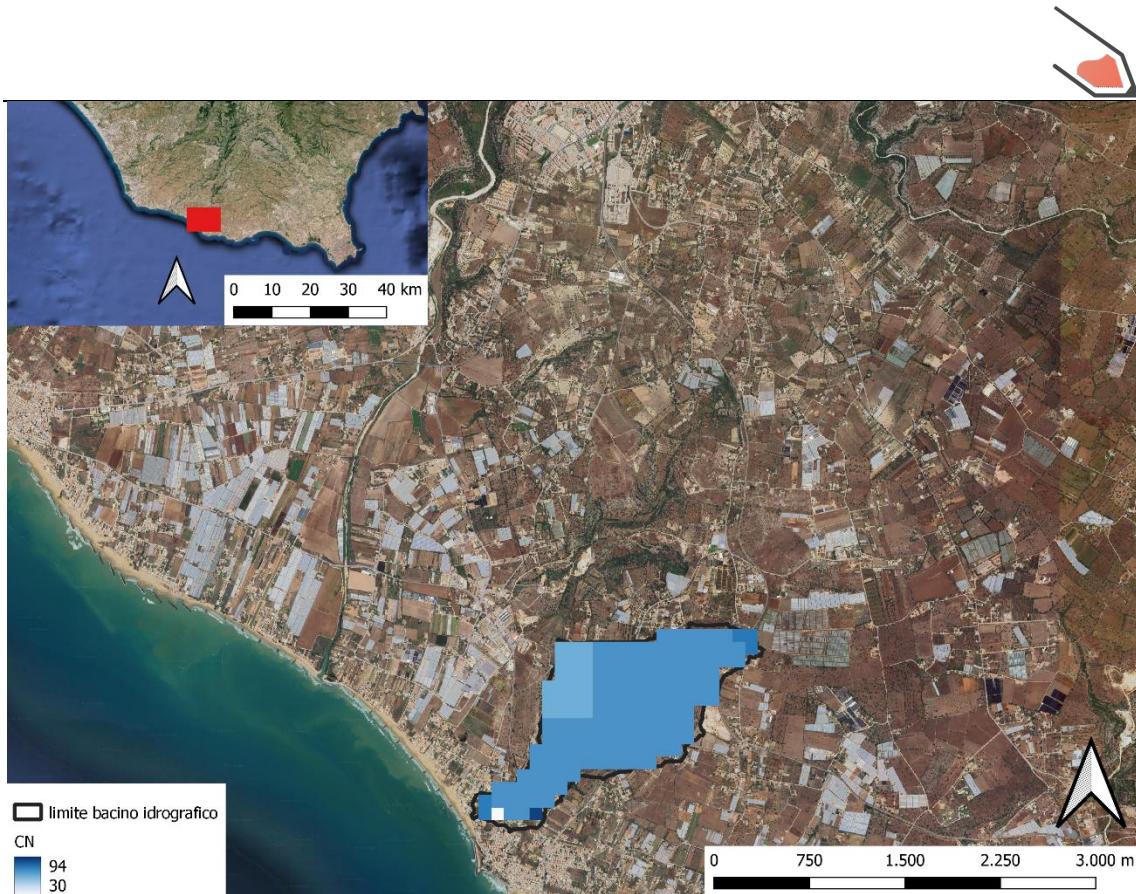


Figura 3.52. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Bruca” (CN)

### 3.3.15.3 Valutazione del tempo di corrievazione

Il tempo di corrievazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrievazione è stato così individuato:

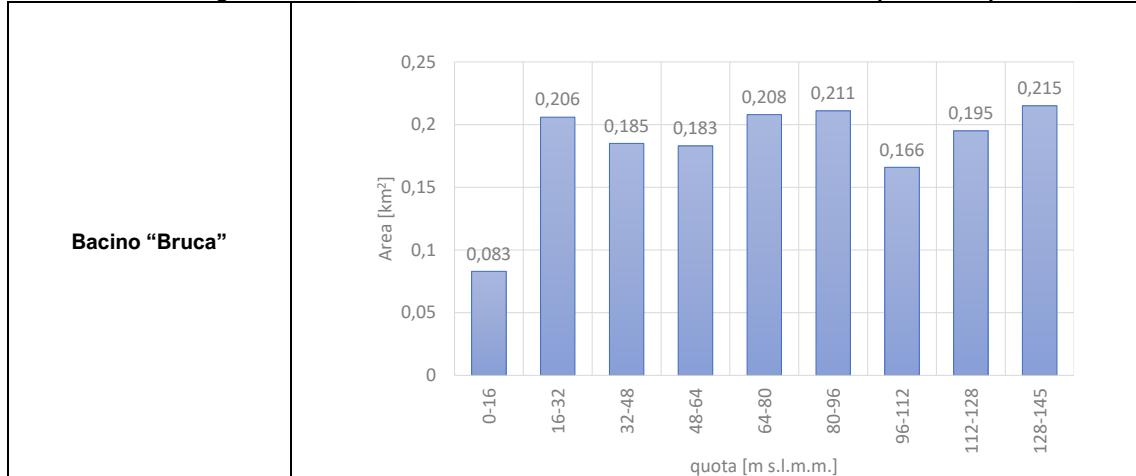
Tabella 3.XXXIII. Stima dei tempi di corrievazione

Grandezza	Bacino “Bruca”
$t_{corrievazione}$ [h]	0,685

### 3.3.15.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l'istogramma delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

Tabella 3.XXXIV. Iстogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli

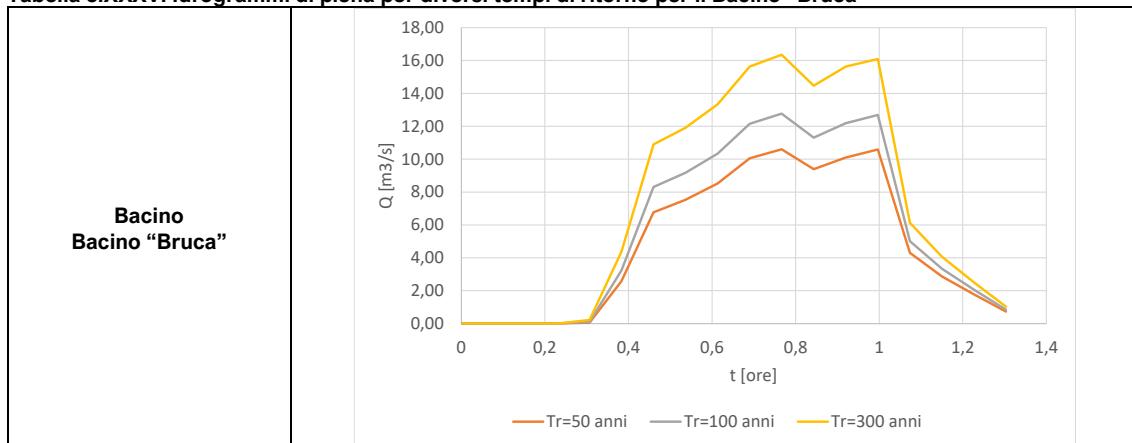




### 3.3.15.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrivazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrivazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, il bacino in esame è stato suddiviso in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XXXV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il Bacino "Bruca"





### 3.3.15.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.



Figura 3.53. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Bruca”



### 3.3.16 Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”

### 3.3.16.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che si trova a monte della zona Arizza. In particolare la zona di "Arizza" viene coinvolta dalle acque provenienti dal torrente "Ritegno" e dal torrente "Cavamata". In particolare, per l'area di studio è stata effettuata l'analisi bidimensionale per la individuazione della distribuzione spaziale dei tiranti sommando i contributi provenienti dal bacino del torrente Ritegno e del torrente Cavamata

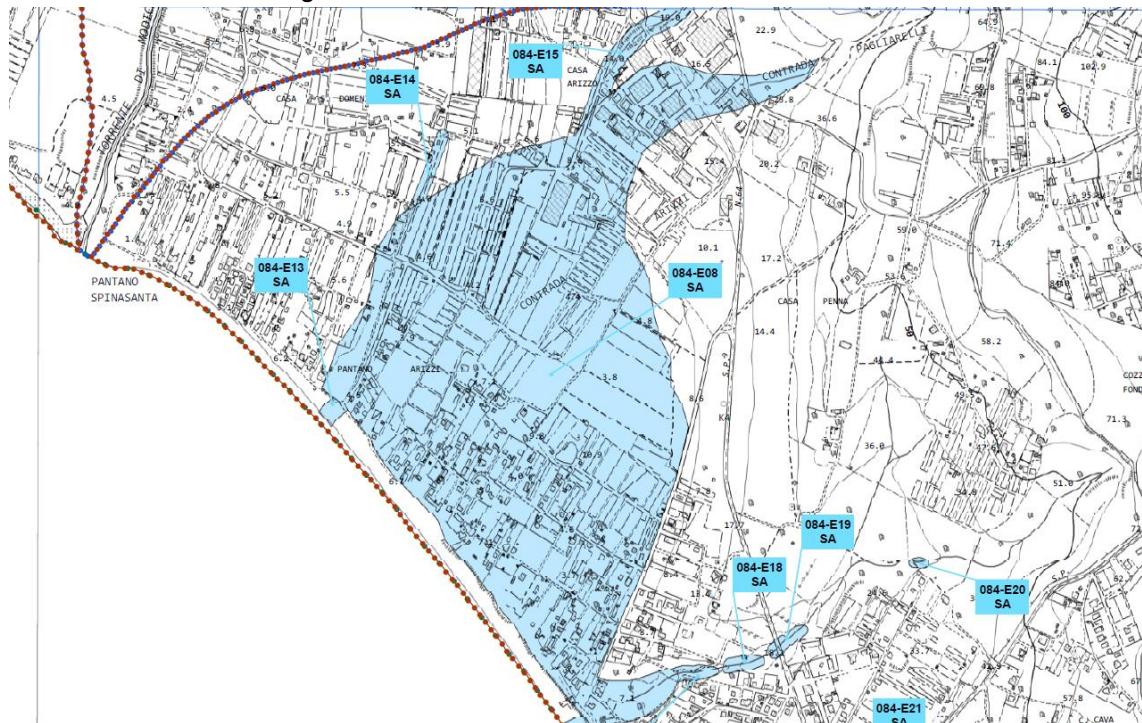
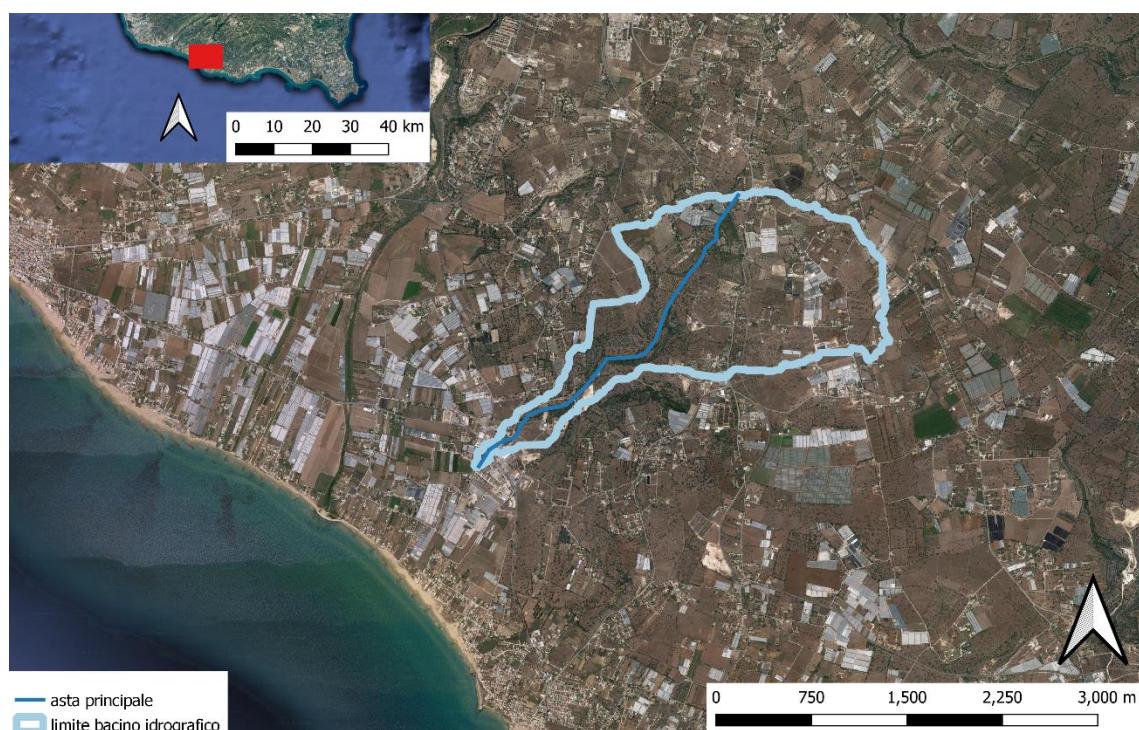


Figura 3.54. Contestualizzazione sito di studio – Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”



**Figura 3.55. Sottobacino “Riteqno” del Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”**



Figura 3.56. Sottobacino "Cavamata" del Bacino "Arizza - E08/E13/E14/E15"

I principali siti di attenzione interessati dal bacino sono **084 – E08/E13/E14/E15 - SA**. Le caratteristiche geometriche del bacino sono le seguenti:

Tabella 3.XXVI. Caratteristiche geometriche del bacino

Grandezza	Sottobacino "Ritegno"	Sottobacino "Cavamata"
Area [km <sup>2</sup> ]	2,888	2,075
Q <sub>min</sub> [m s.m.m.]	11,326	11,326
Q <sub>max</sub> [m s.m.m.]	180,45	168,33
I <sub>a</sub> [%]	5,35	0,435
L <sub>m</sub> [km]	3,157	4,35

La rappresentazione grafica del bacino in parola è riportata nella seguente figura che esprime l'andamento altimetrico dello stesso.

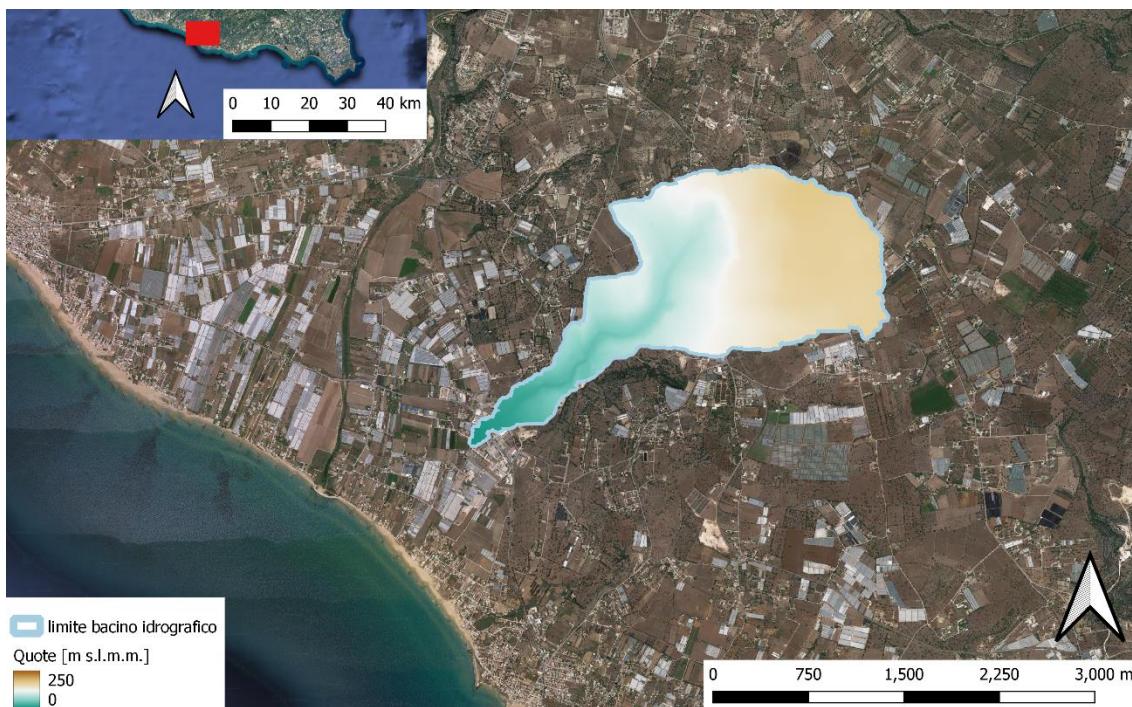


Figura 3.57. Andamento altimetrico Sottobacino "Ritegno"

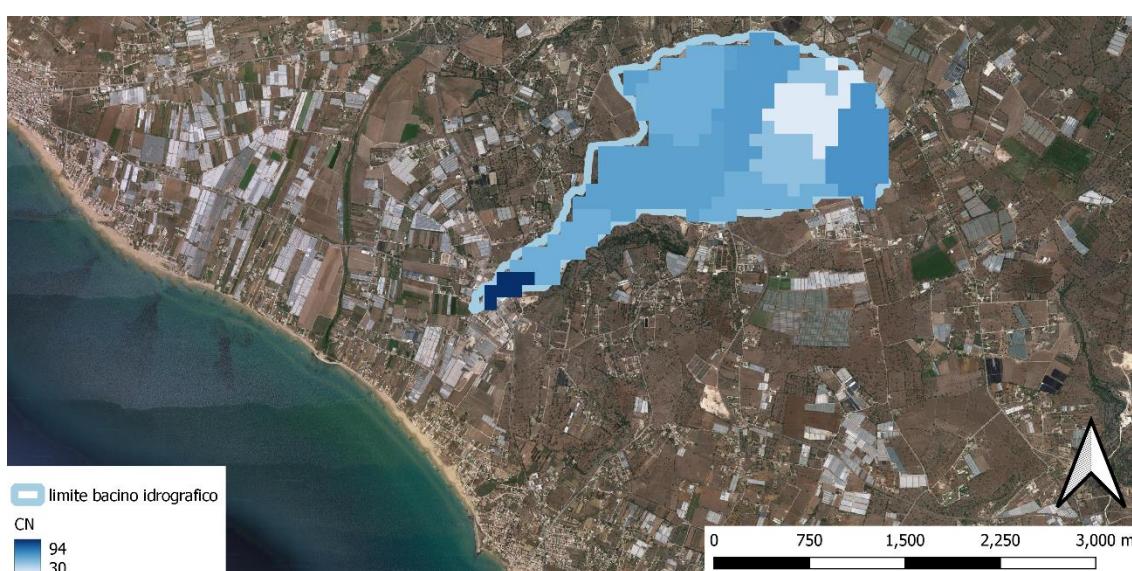


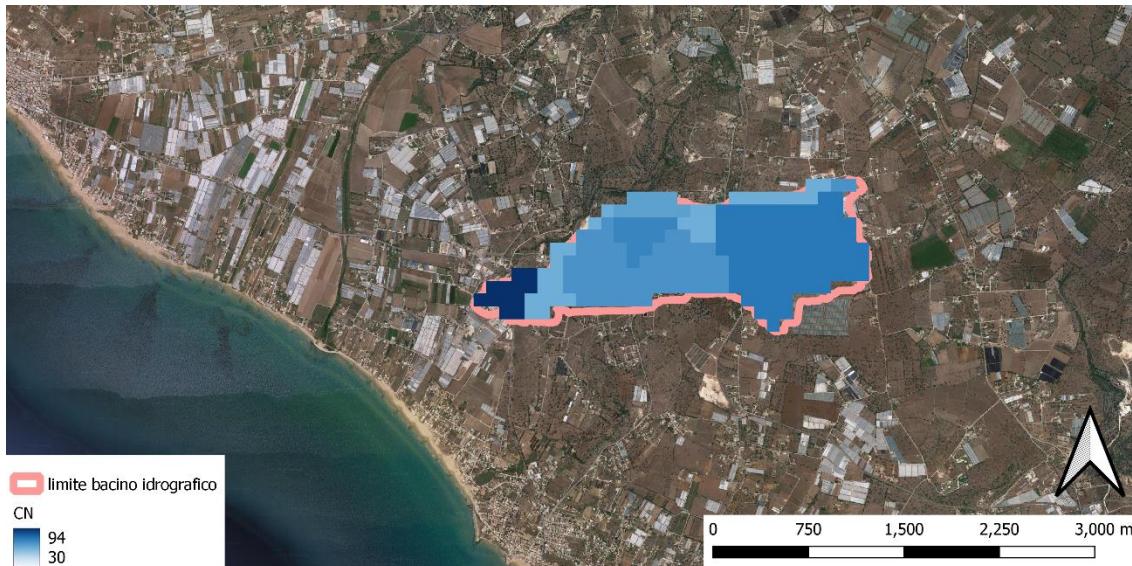
### 3.3.16.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l’attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un’apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell’ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato, per il bacino in argomento, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

Tabella 3.XXXVII. Valore di CN adottato

Grandezza	Sottobacino “Ritegno”	Sottobacino “Cavamata”
CN [num.]	66,3	74,1





### 3.3.16.3 Valutazione del tempo di corrивazione

Il tempo di corrивazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrивazione è stato così individuato:

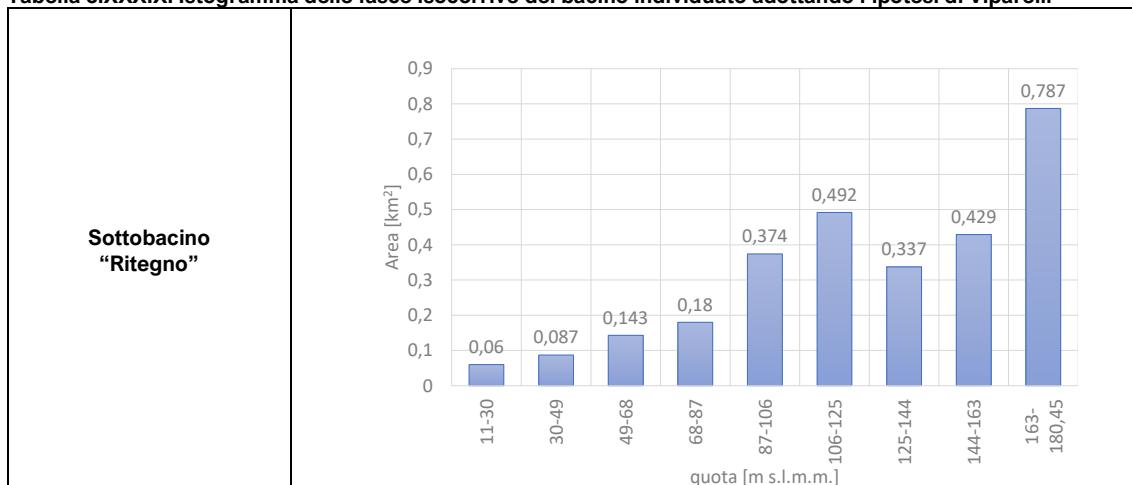
Tabella 3.XXXVIII. Stima dei tempi di corrивazione

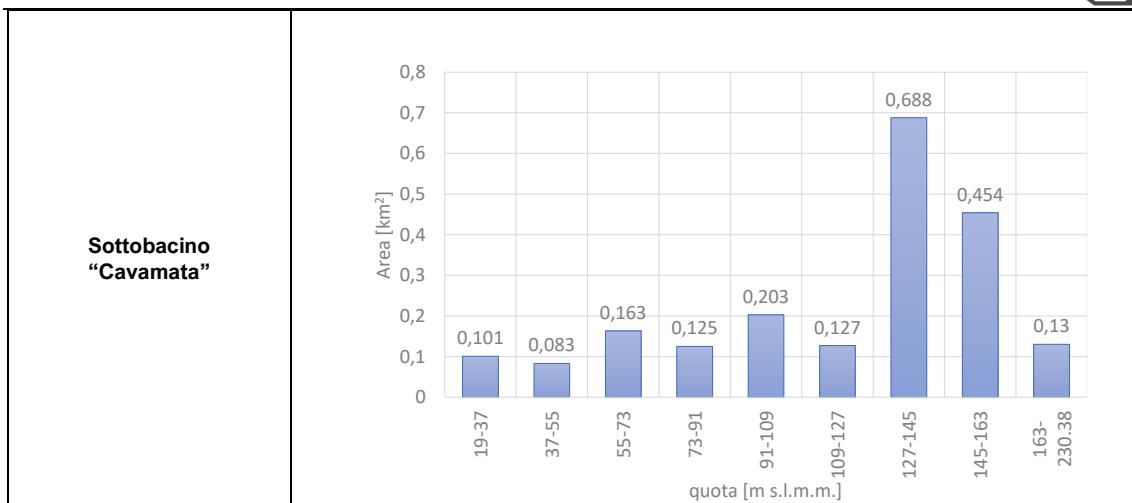
Grandezza	Sottobacino "Ritegno"	Sottobacino "Cavamata"
$t_{\text{corrivazione}} [\text{h}]$	0,659	0,794

### 3.3.16.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l'istogramma delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

Tabella 3.XXXIX. Iстограмма delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli

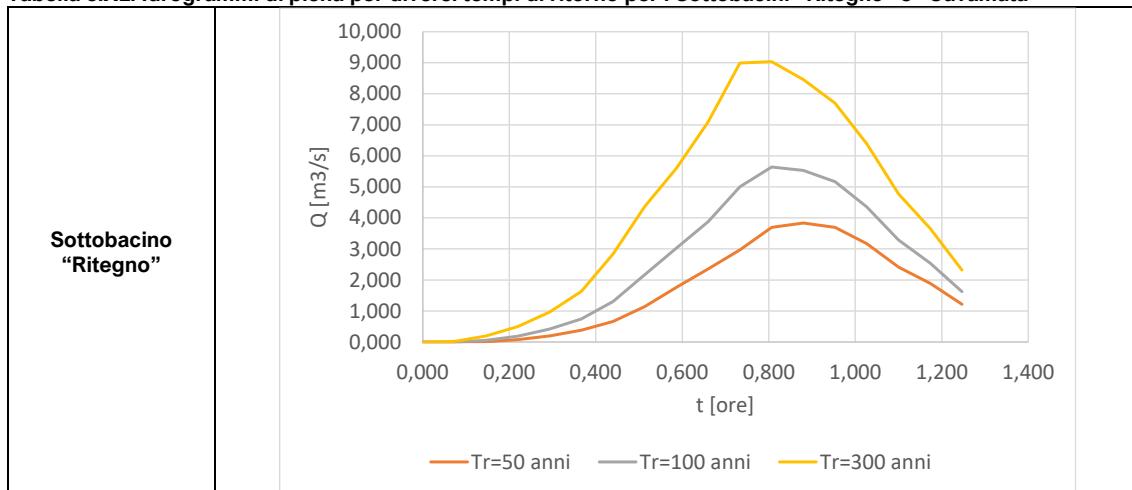


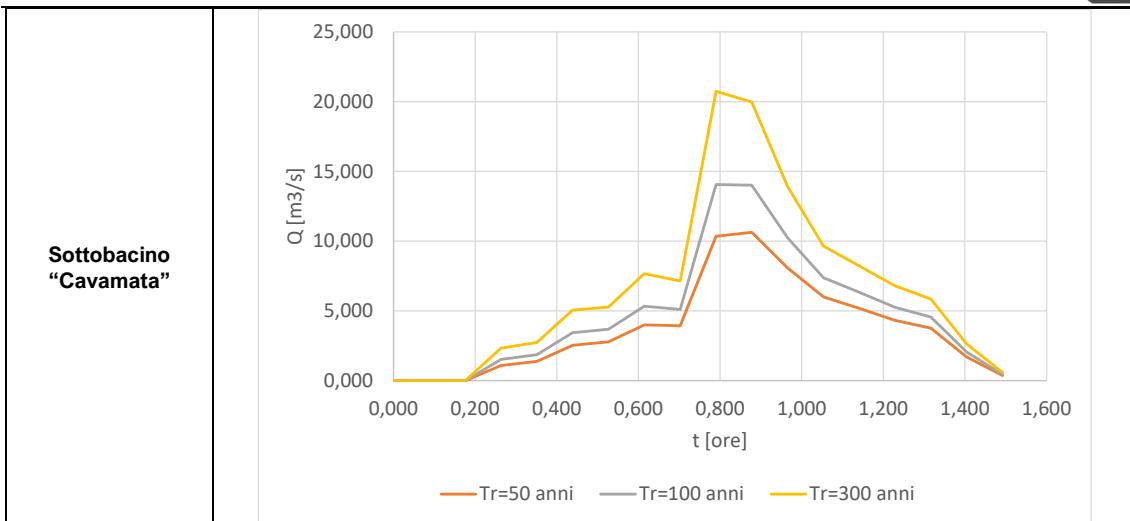


### 3.3.16.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrievazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrievazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, il bacino in esame è stato suddiviso in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XL. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per i Sottobacini "Ritegno" e "Cavamata"







### 3.3.16.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

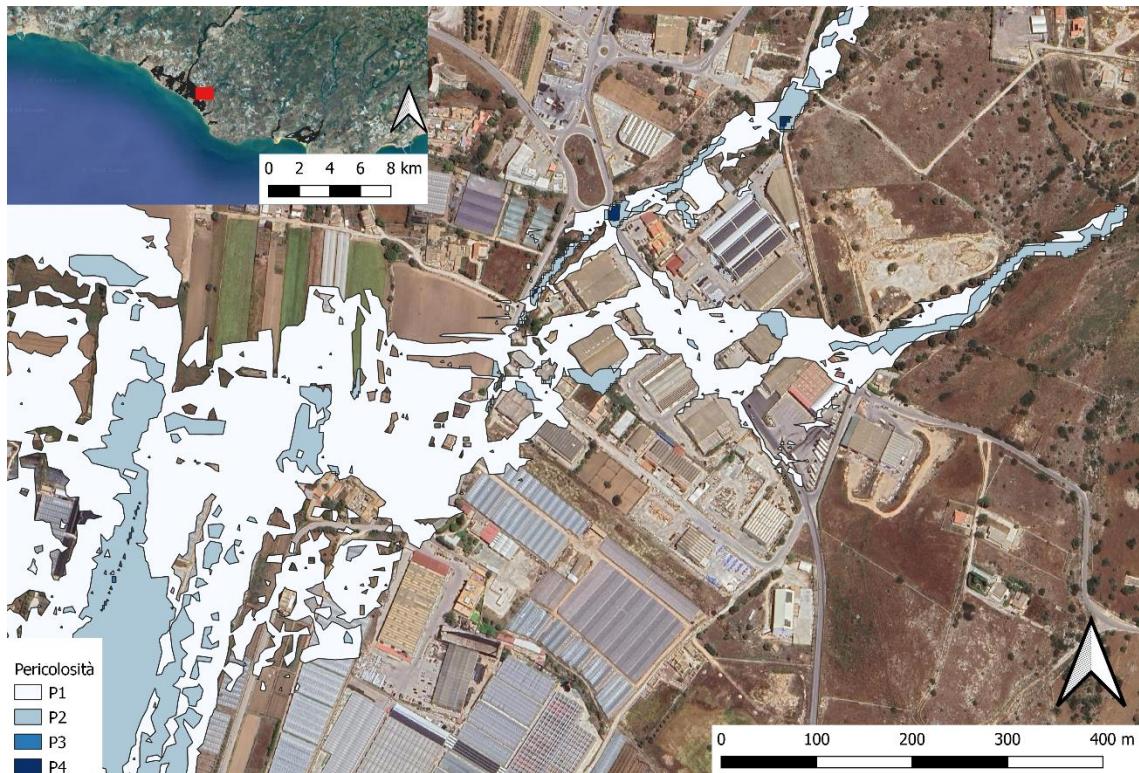


Figura 3.61. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”

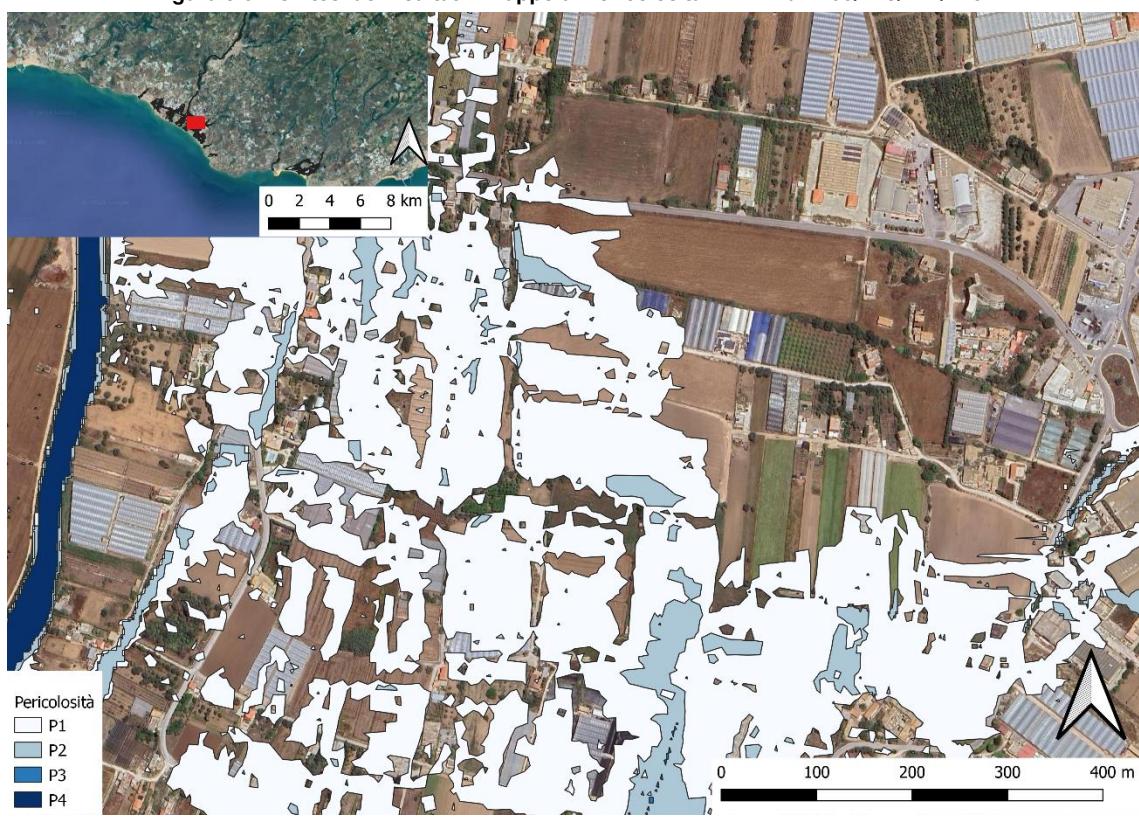


Figura 3.62. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”

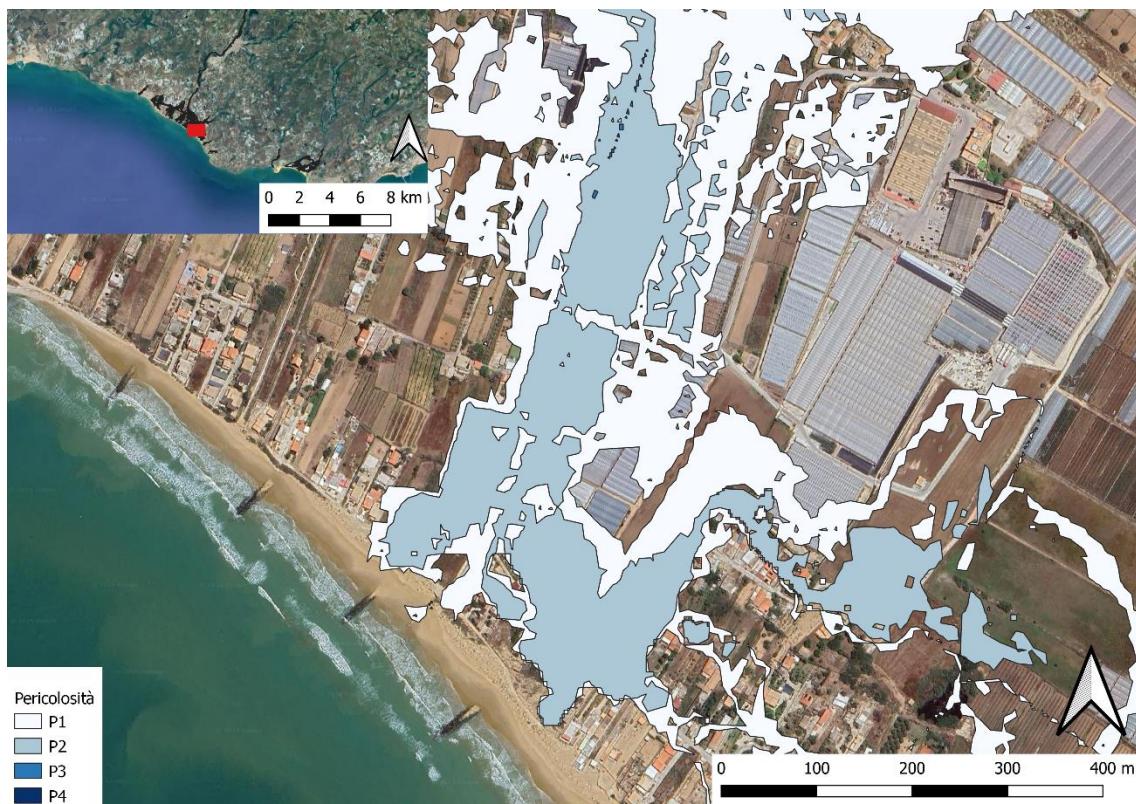


Figura 3.63. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”

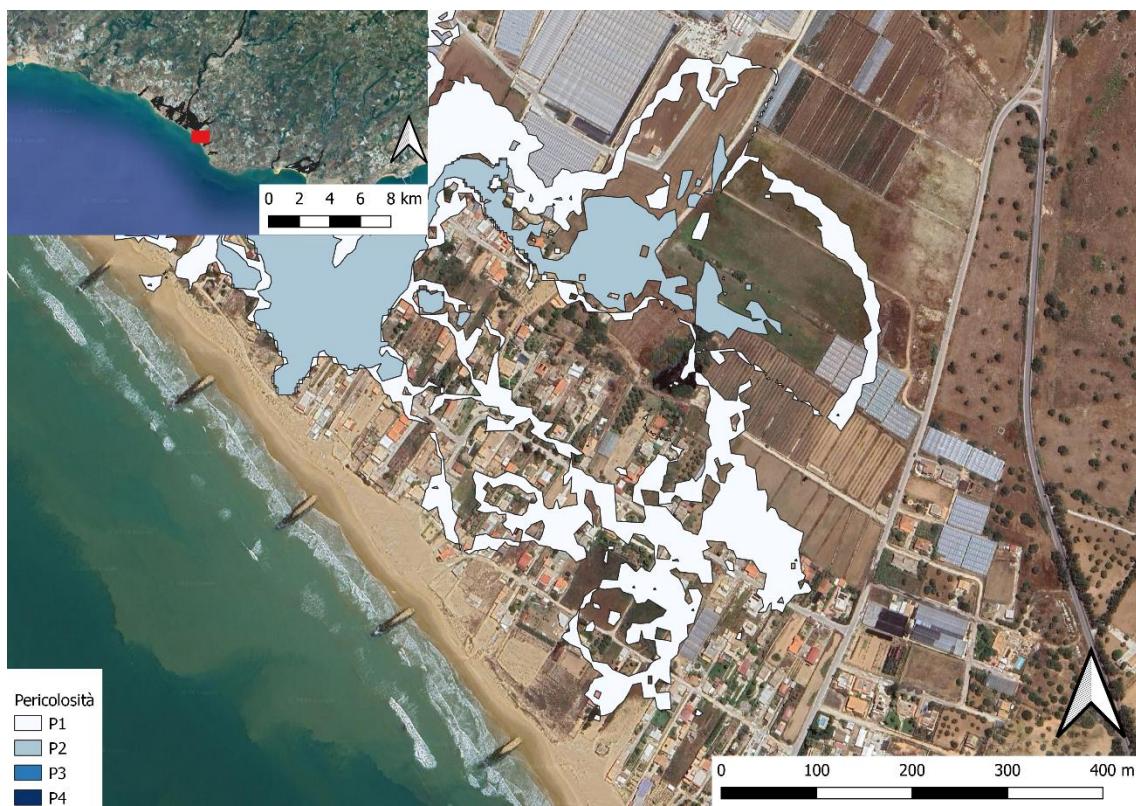


Figura 3.64. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”



### 3.3.17 Bacino "Modica-Sicli"

#### 3.3.17.1 Caratteristiche geometriche

Trattasi del bacino imbrifero che alimenta il torrente "Modica" (Fiumara) che accarezza la città di Sicli sino allo sbocco al mare "Pantano-Spinasanta".

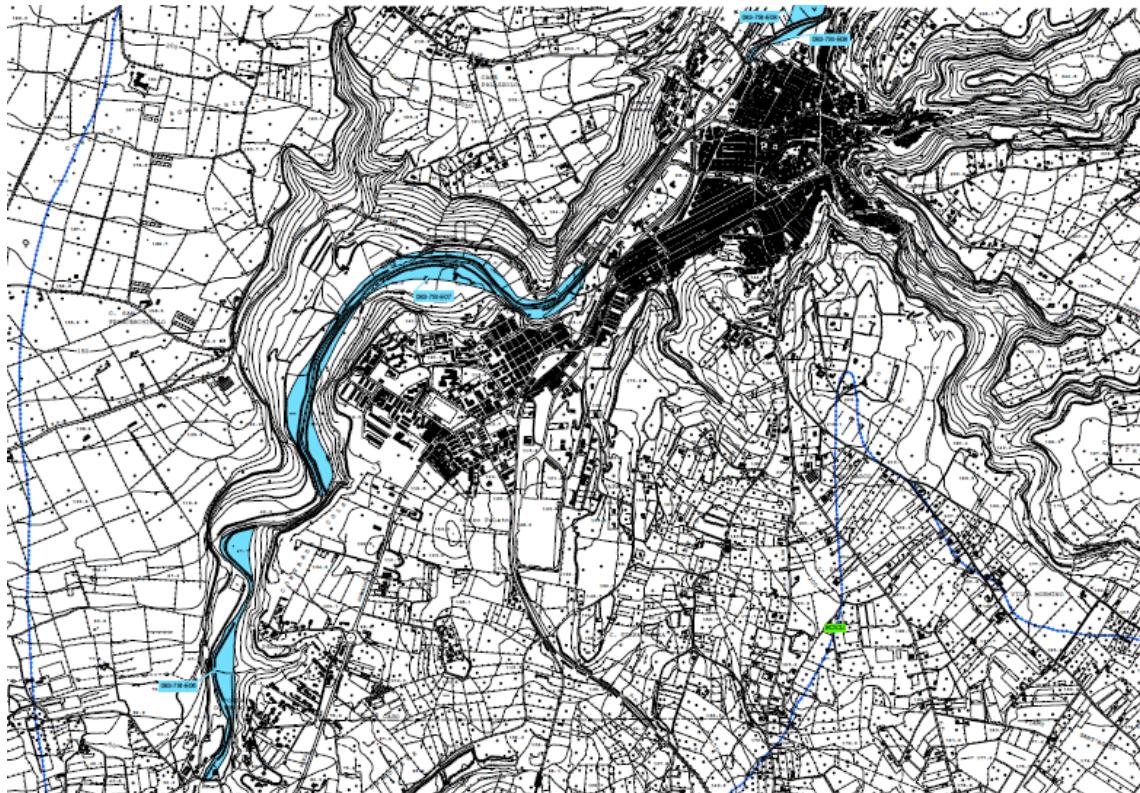


Figura 3.65. Contestualizzazione sito di studio – Bacino "Modica-Sicli" -

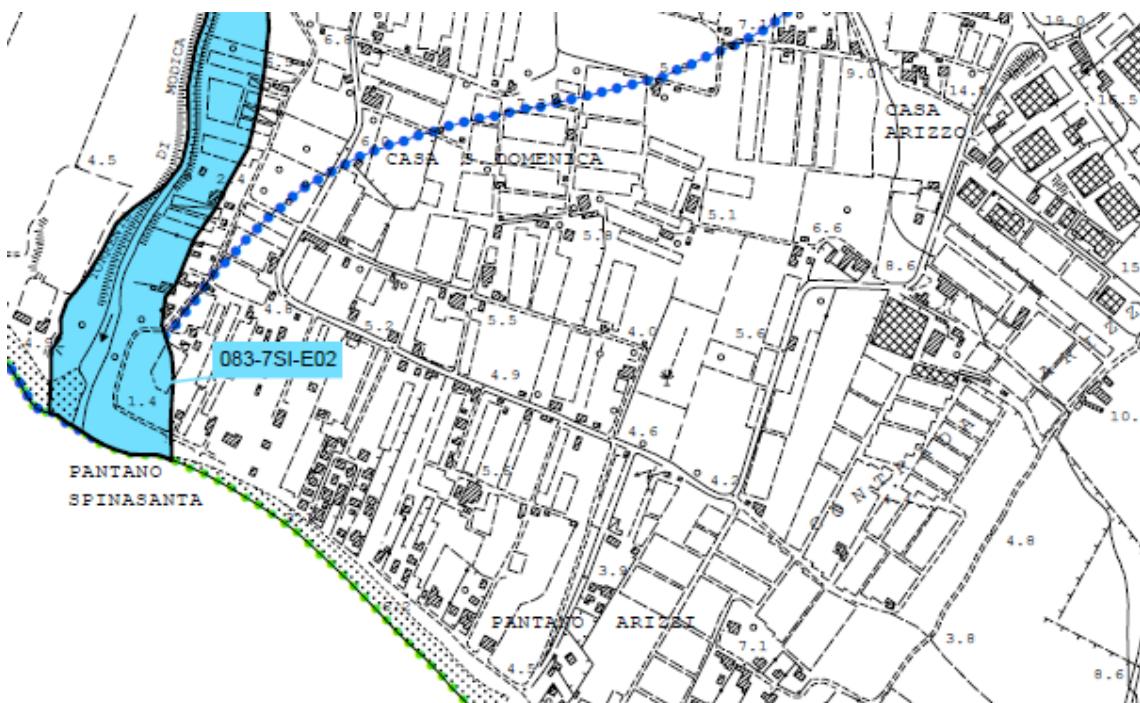


Figura 3.66. Contestualizzazione sito di studio – Bacino "Modica-Sicli" -

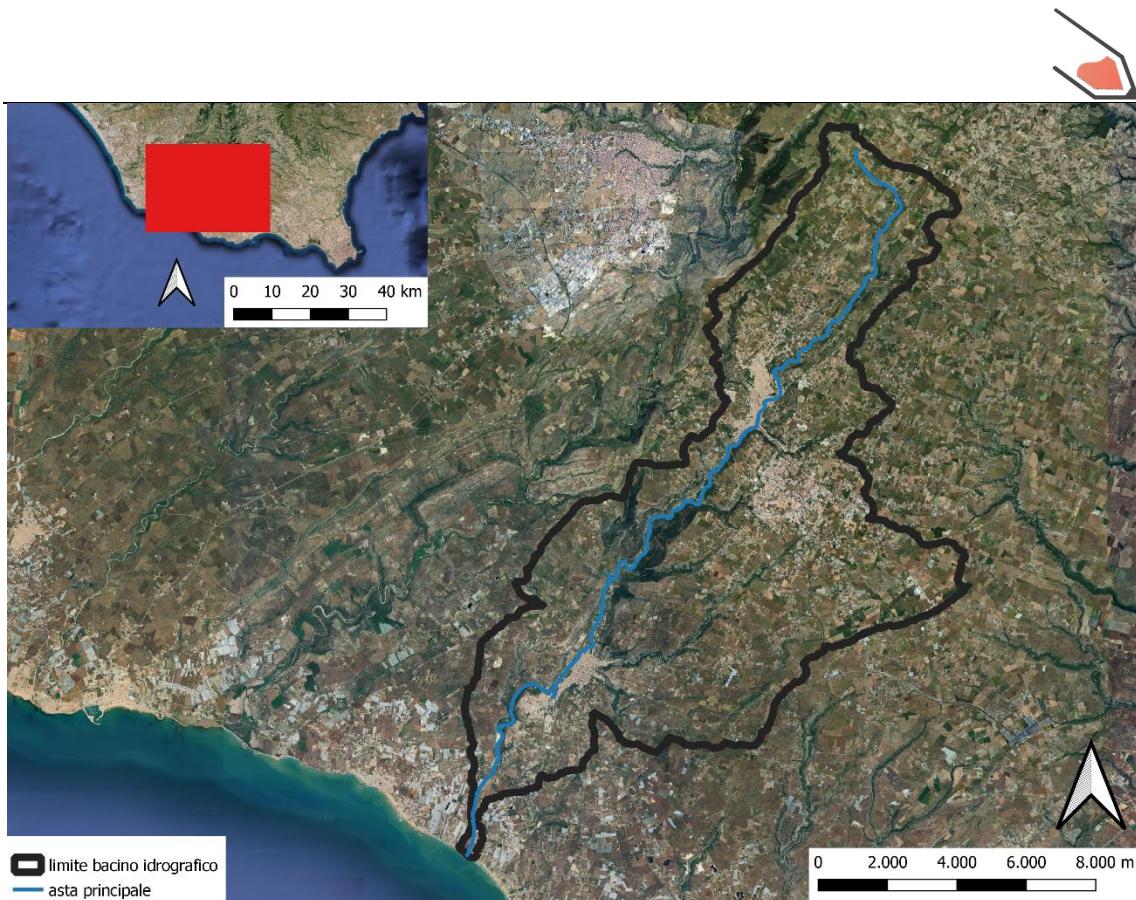


Figura 3.67. Bacino “Modica-Scicli”

I principali siti di attenzione interessati dal bacino sono **083-7SI-E08, 083-7SI-E07, 083-7SI-E06 e 083-7SI-E02**. La rappresentazione grafica del bacino in parola è riportata nella seguente figura che esprime l’andamento altimetrico dello stesso.

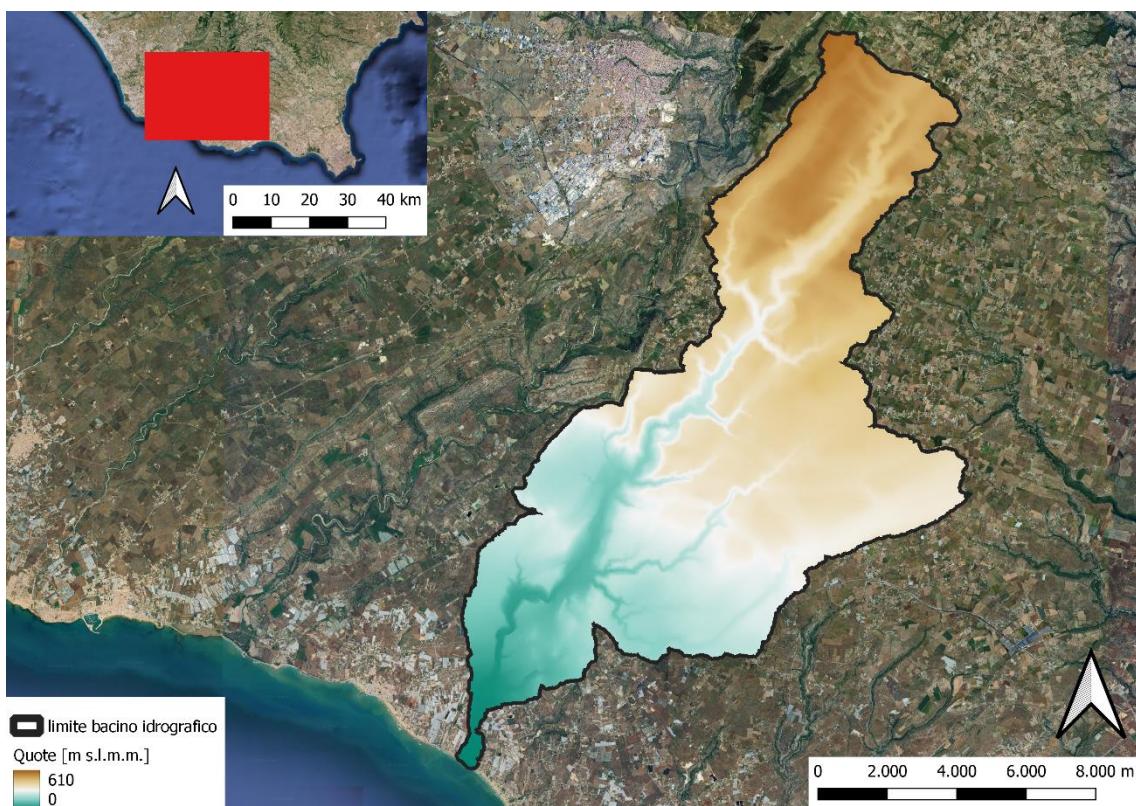


Figura 3.68. Andamento altimetrico Bacino “Modica-Scicli”



Le caratteristiche geometriche del bacino sono le seguenti:

Tabella 3.XLI. Caratteristiche geometriche del bacino

Grandezza	Bacino Modica-Sicli
Area [km <sup>2</sup> ]	123,70
Q <sub>min</sub> [m s.m.m.]	0
Q <sub>max</sub> [m s.m.m.]	608,31
I <sub>a</sub> [%]	1,85
L <sub>m</sub> [km]	32,74

### 3.3.17.2 Capacità di infiltrazione (CN)

Il parametro CN, denominato “Curve Number”, rappresenta l’attitudine del bacino in esame a produrre deflussi. I valori di CN, che variano tra 100 e 0, si determinano da un’apposita tabella sulla base delle caratteristiche idrologiche dei suoli e di copertura vegetale presenti nel bacino. I valori di CN utilizzati nell’ambito del presente studio, riportati nella seguente figura, sono quelli adottati dal PAI. Per il presente caso si è adottato, per il bacino in argomento, i valori di CN riportati nella seguente tabella.

Tabella 3.XLII. Valore di CN adottato

Grandezza	Bacino “Modica-Sicli”
CN [num.]	72,63

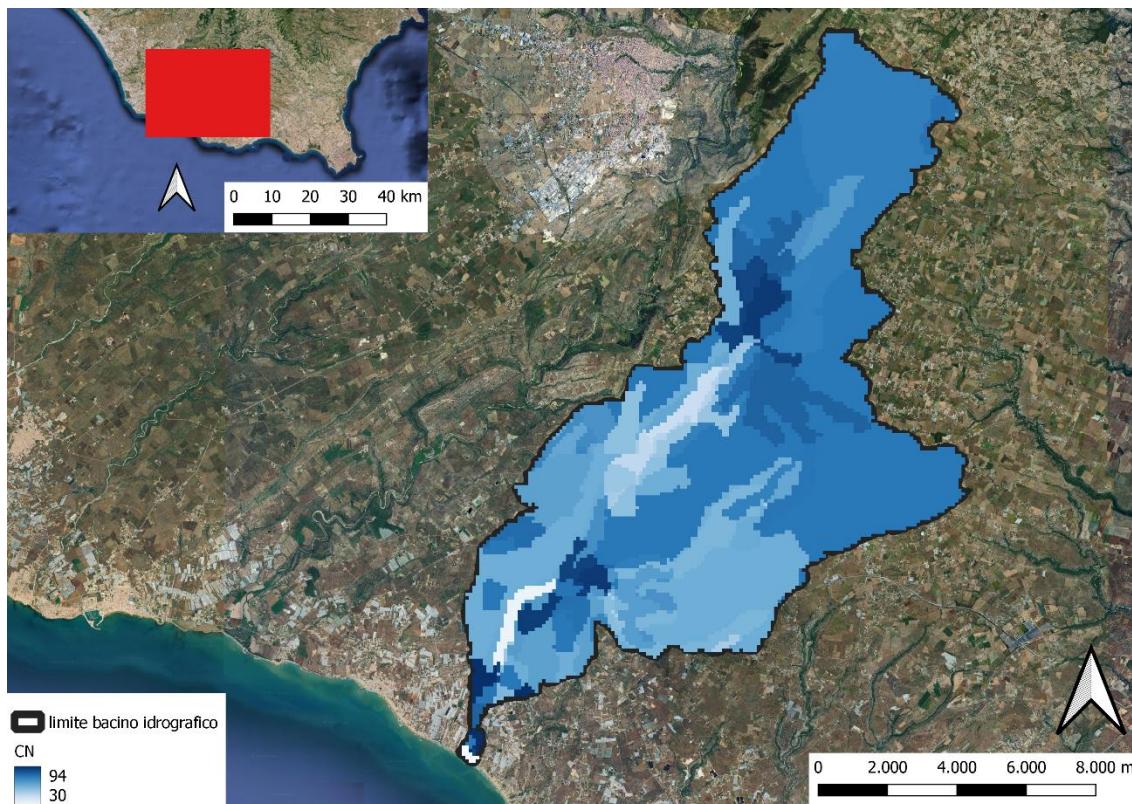


Figura 3.69. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Modica-Sicli” (CN)

### 3.3.17.3 Valutazione del tempo di corrievazione

Il tempo di corrievazione è stato desunto applicando le formule descritte, per il bacino in argomento il tempo di corrievazione è stato così individuato:

Tabella 3.XLIII. Stima dei tempi di corrievazione

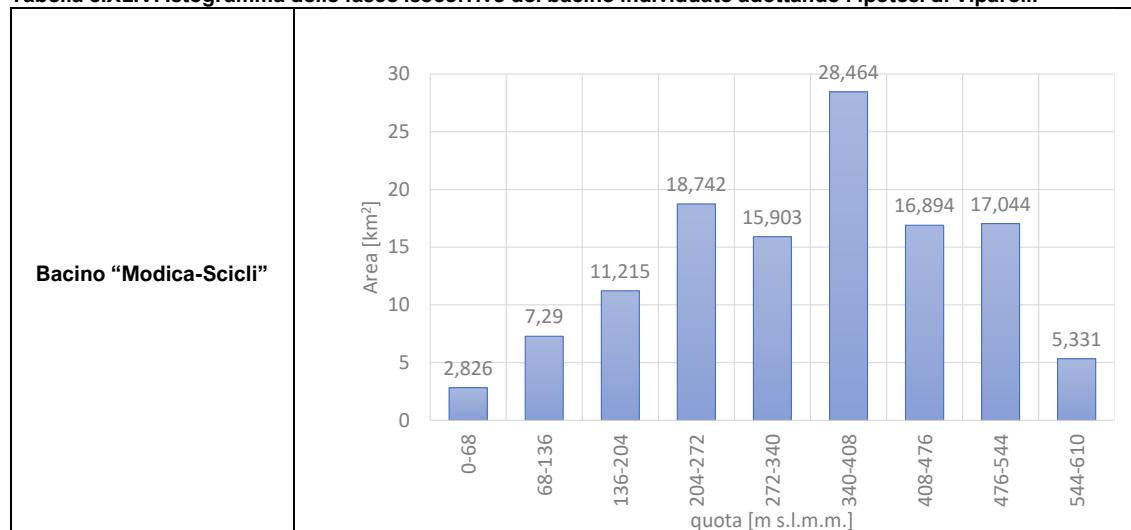
Grandezza	Bacino “Bruca”
t <sub>corrievazione</sub> [h]÷	8,435



### 3.3.17.4 Individuazione delle fasce isocorrive

La seguente figura mostra l'istogramma delle fasce isocorrive individuate per i sottobacini in esame con il metodo di Viparelli, e dunque la superficie di bacino ricadente in ognuna delle fasce delimitate secondo la procedura sopra esposte.

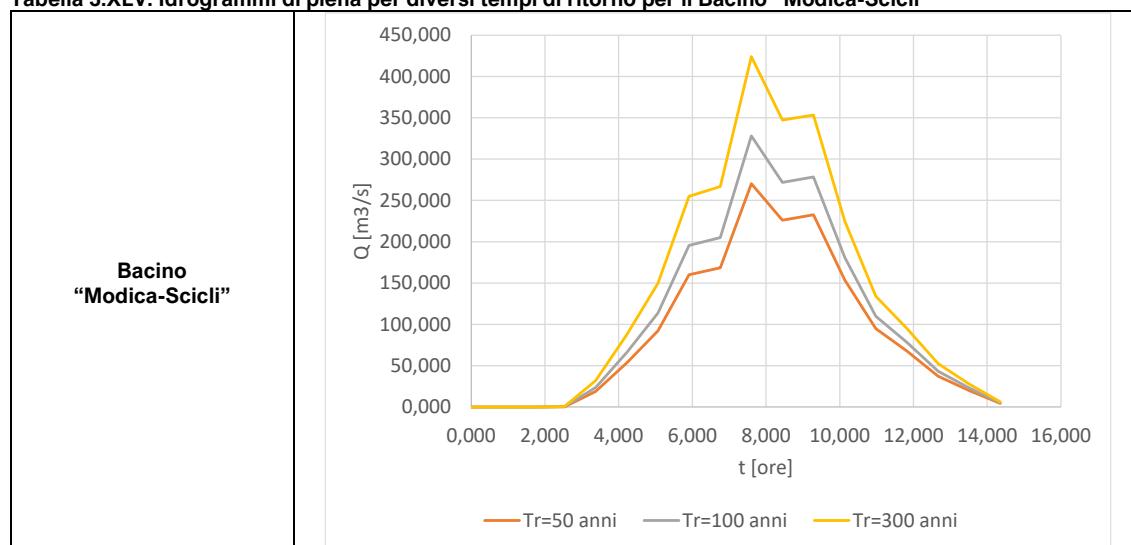
Tabella 3.XLIV. Iстogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli



### 3.3.17.5 Valutazione degli idrogrammi di piena con il metodo della corrirazione

La determinazione dell'idrogramma di piena con il metodo della corrirazione mette in conto nella valutazione dei deflussi unicamente il trasferimento della massa liquida da un punto del bacino alla sezione di interesse, trascurando eventuali fenomeni di laminazione presenti nel bacino. Il metodo consente di ricostruire l'idrogramma di piena a partire dalla conoscenza delle caratteristiche del bacino e delle piogge rilevabili nelle stazioni pluviometriche ricadenti o prossime al bacino. In particolare, come già evidenziato, il bacino in esame è stato suddiviso in fasce isocorrive, determinate adottando l'ipotesi di Viparelli. Gli ietogrammi efficaci sono stati calcolati a partire da quelli di progetto utilizzando la relazione suggerita dal Soil Conservation Service. Sulla base delle ipotesi e delle metodologie presentate sono stati valutati i valori degli idrogrammi di piena nella sezione di interesse al variare del tempo di ritorno illustrati graficamente nella seguente figura.

Tabella 3.XLV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il Bacino "Modica-Scicli"





### 3.3.17.6 Sintesi dei risultati della distribuzione spaziale dei tiranti e delle mappe di pericolosità

Si riportano di seguito le figure che esprimono una sintesi dei risultati in merito alla distribuzione spaziale dei tiranti che sono stati calcolati in esito alle analisi bidimensionali effettuate sulle aree di interessa imponendo le portate emerse dai calcoli effettuati.

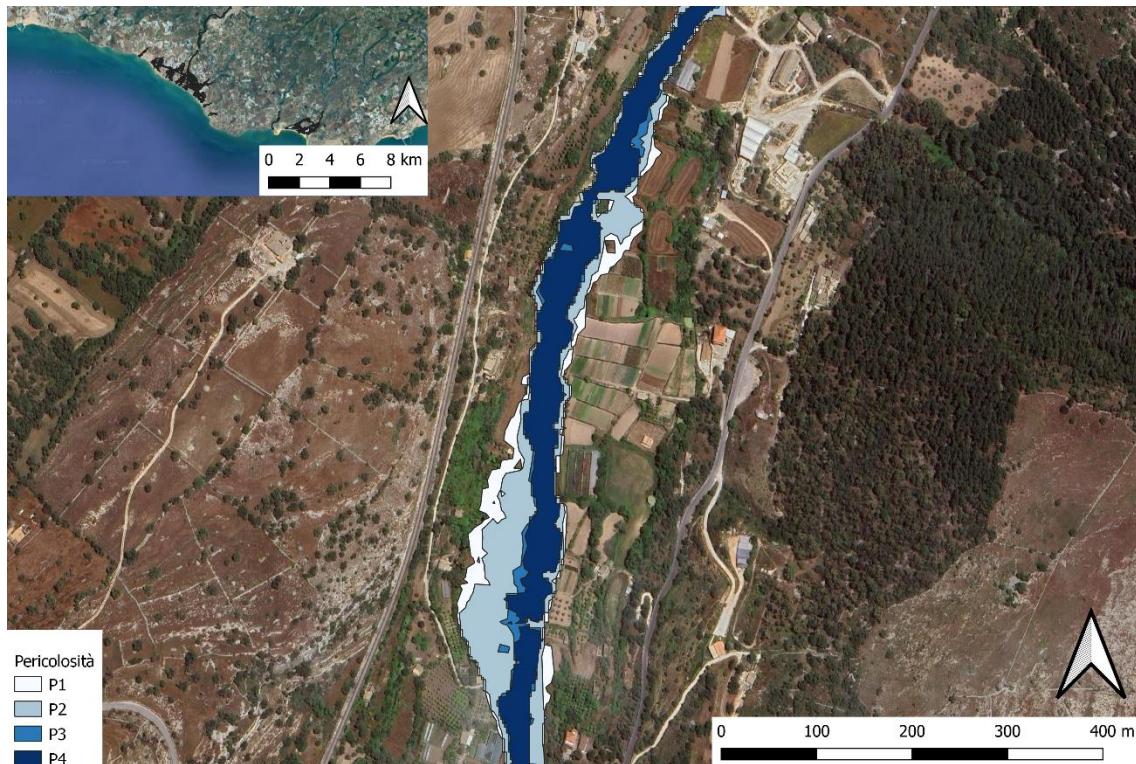


Figura 3.70. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

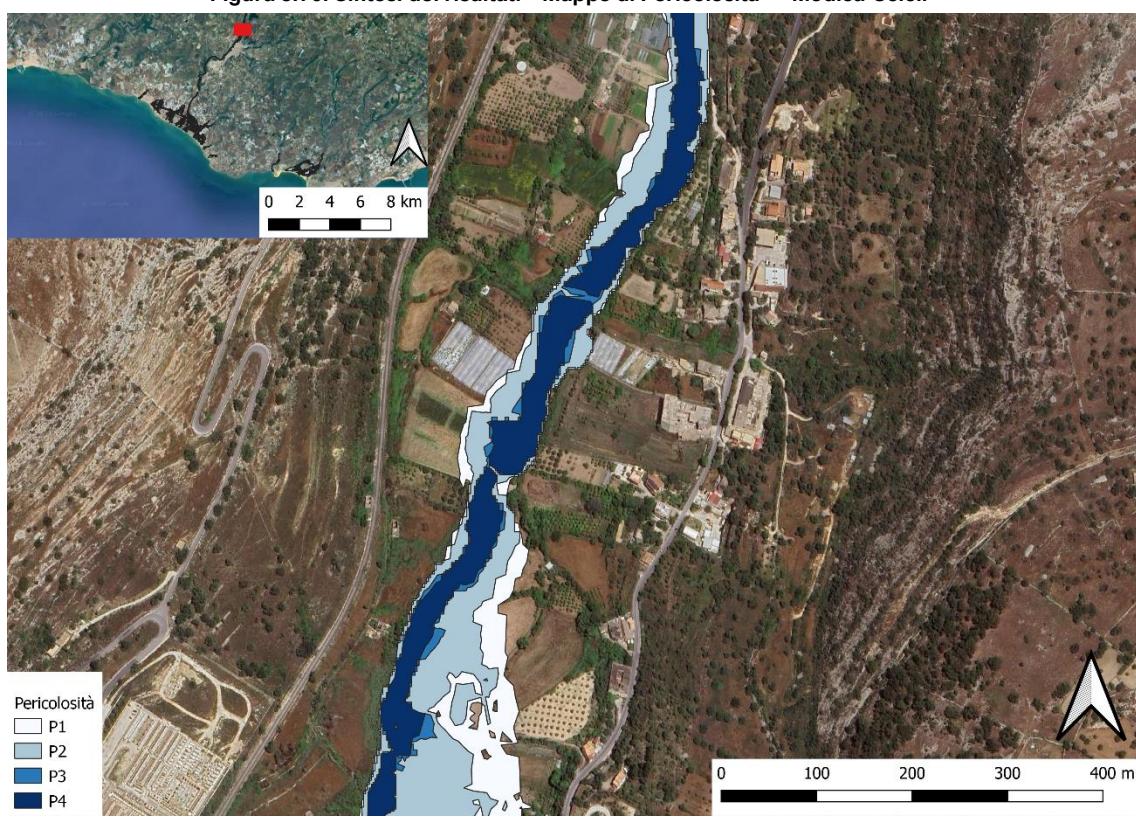


Figura 3.71. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

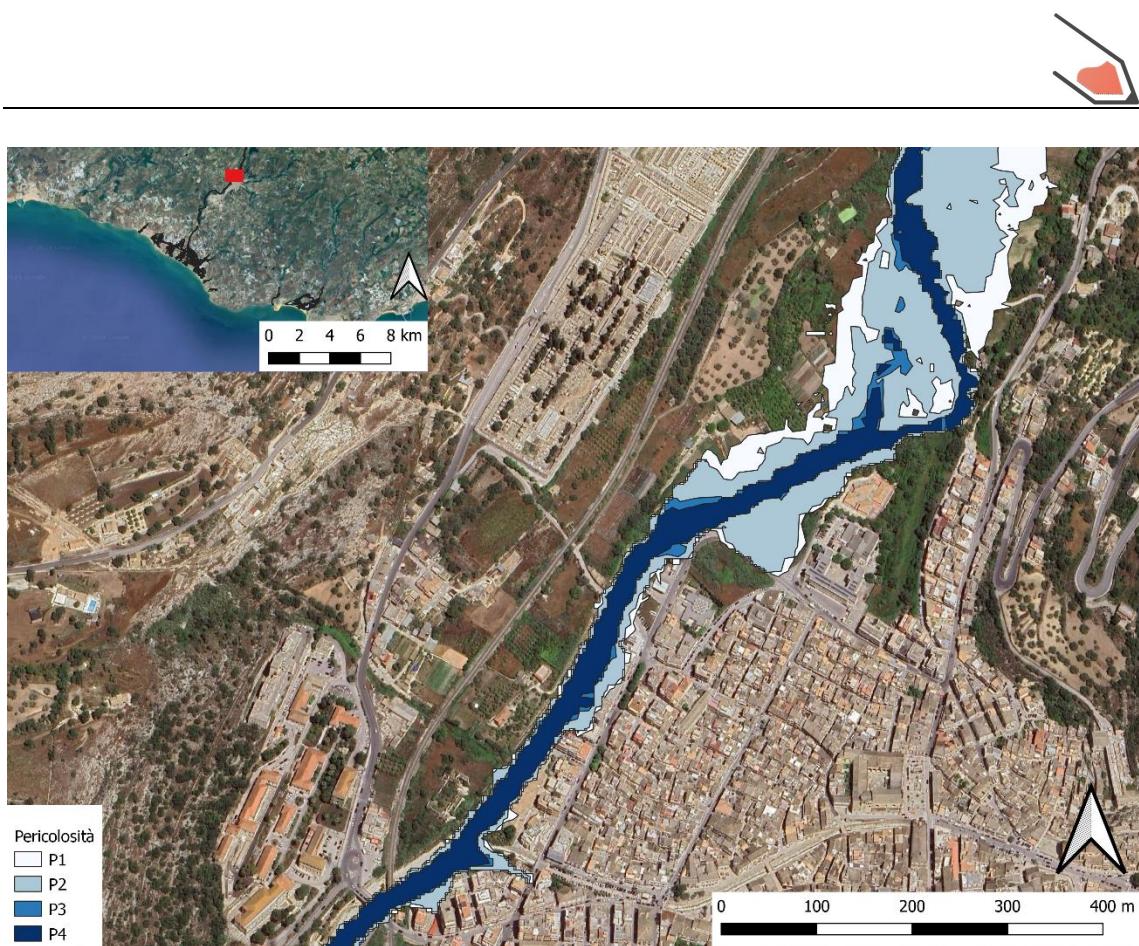


Figura 3.72. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

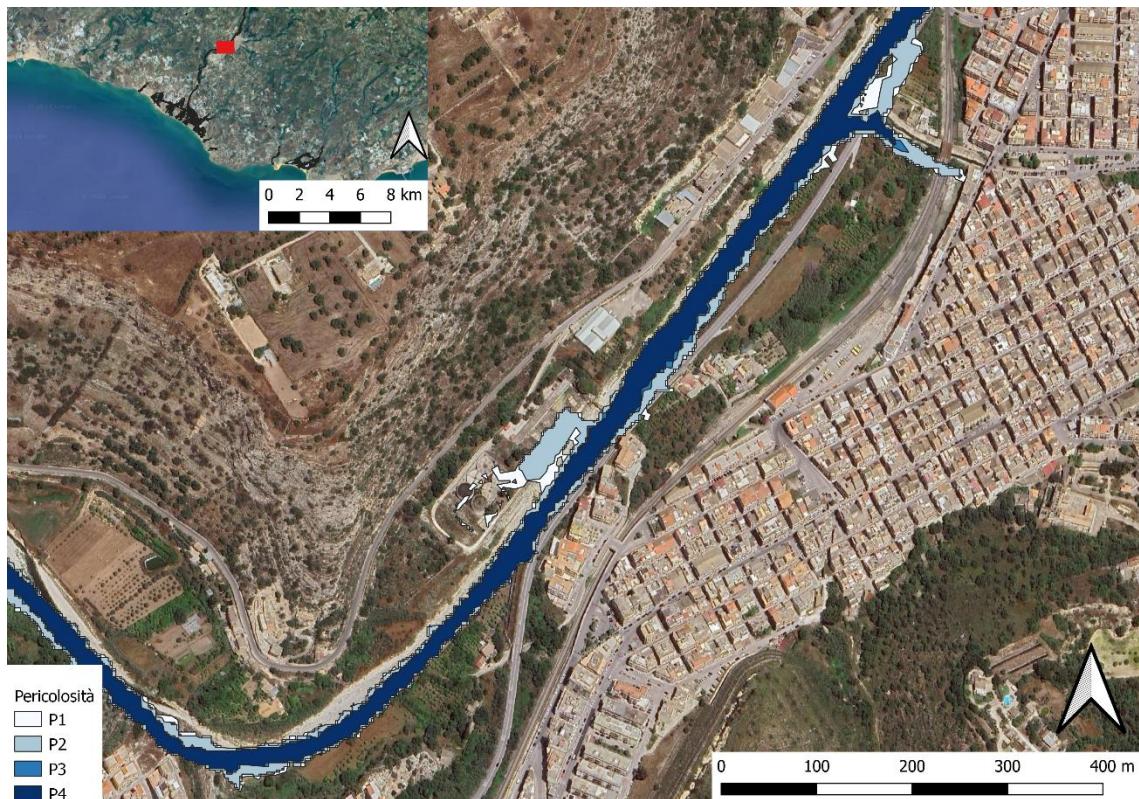


Figura 3.73. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

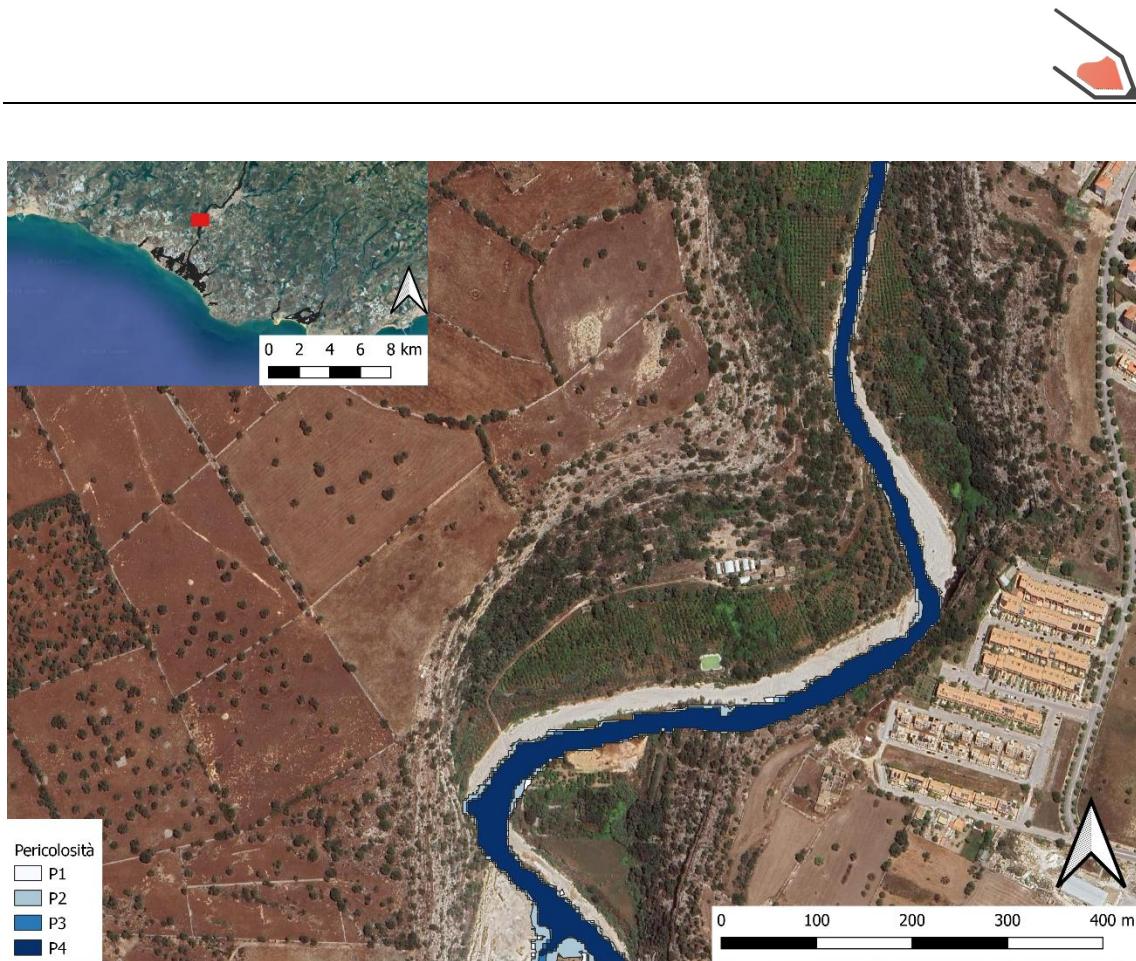


Figura 3.74. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

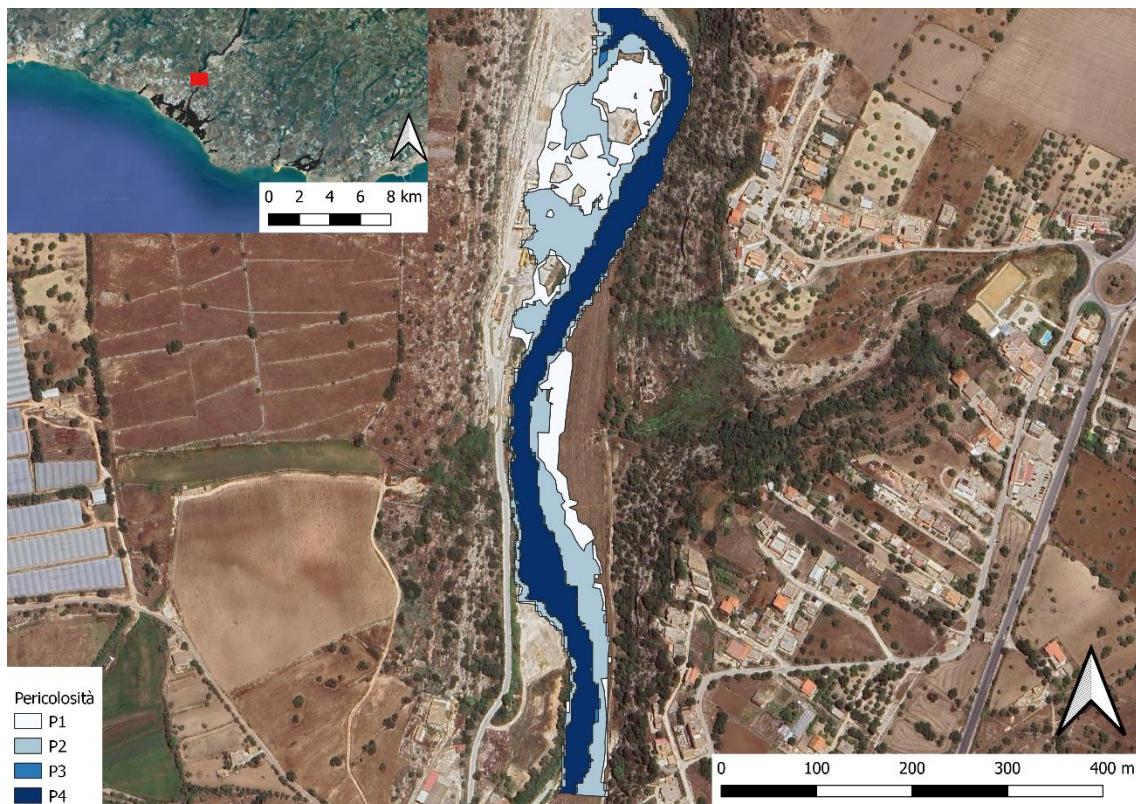


Figura 3.75. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

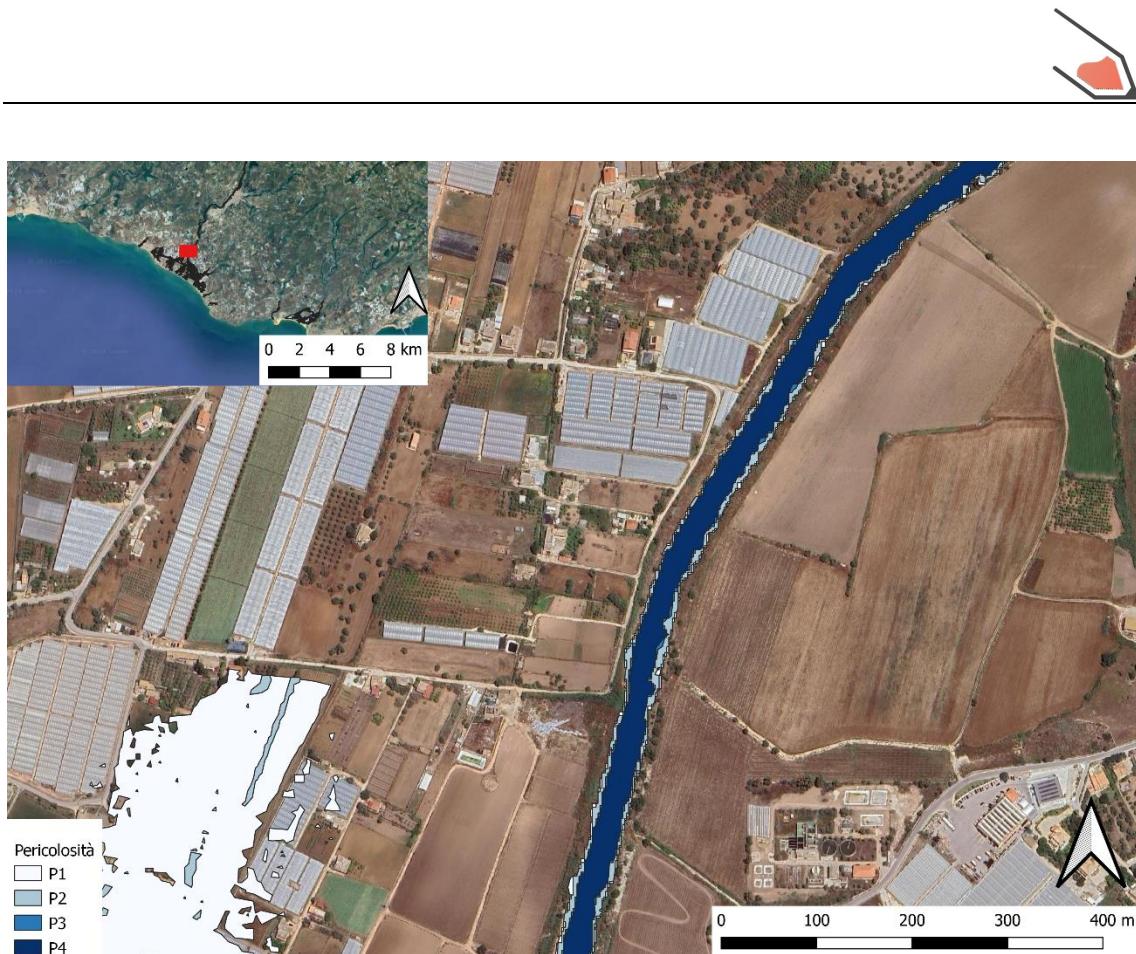


Figura 3.76. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

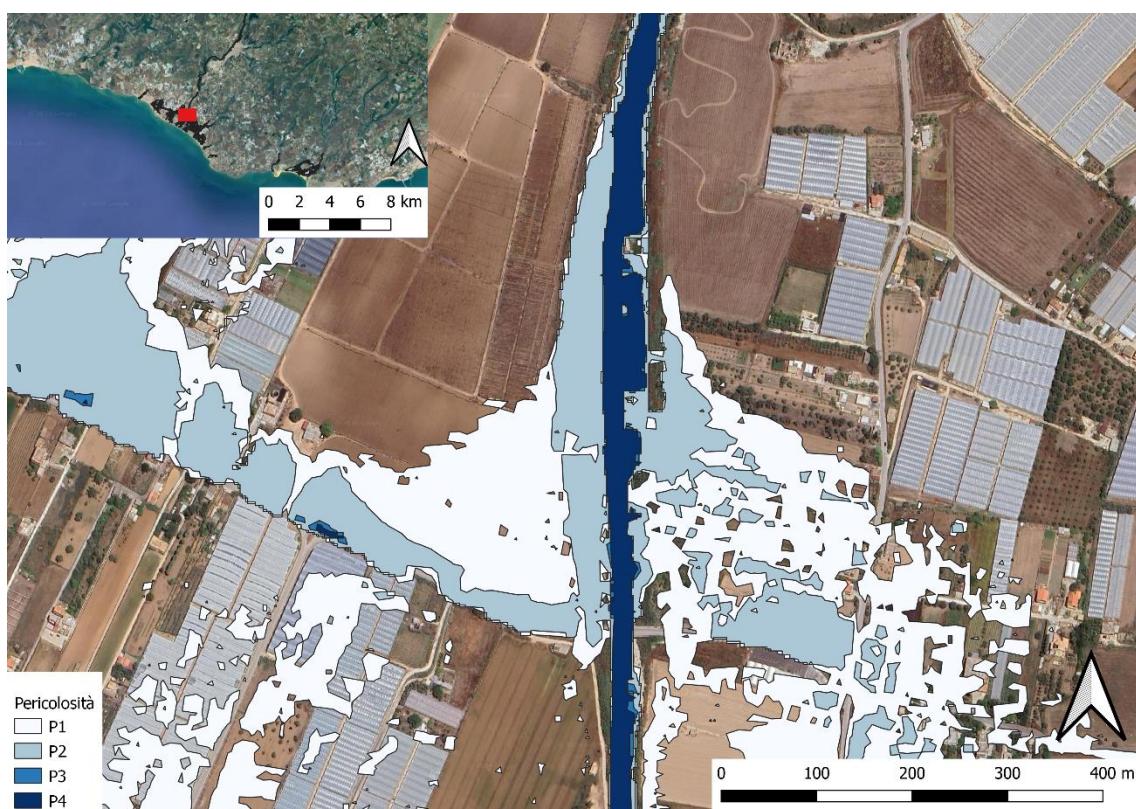


Figura 3.77. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”

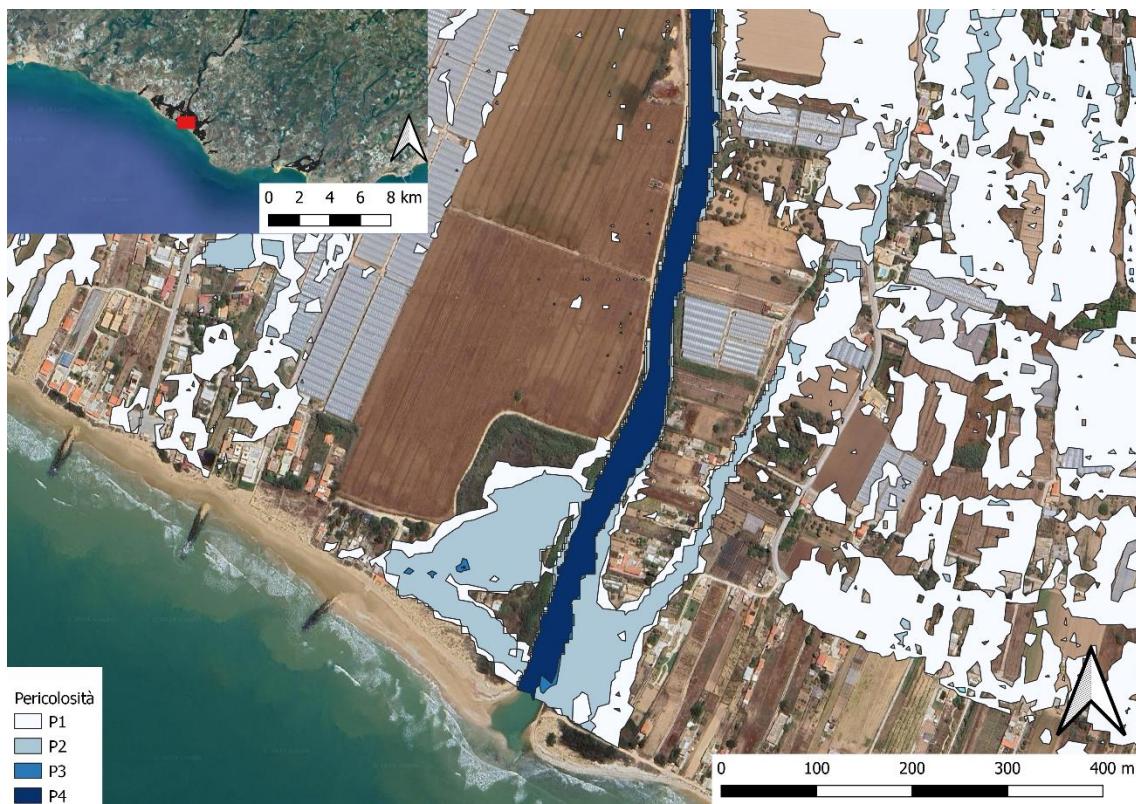


Figura 3.78. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”



## BIBLIOGRAFIA

- Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana (2005), Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- Distefano C., Ferro V. (2005), Sull'applicabilità della legge di Hack nello studio dei processi idrologico, Quaderni di Idronomia Montana, 24, 291-305
- Moisello U. (1999), Idrologia Tecnica, La Goliardica Pavese
- National Environment Research Council NERC (1975), Flood study report, Londra



## ELENCO DELLE TABELLE

- Tabella 1: Calcolo della pericolosità idraulica secondo la metodologia completa (PAI, 2004)
- Tabella 2.I. Massime precipitazione annue per durate 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrate dalla stazione pluviografica di Modica
- Tabella 2.II. Parametri a ed u della distribuzione di Gumbel adottata stimati mediante il metodo dei momenti per le diverse durate considerate
- Tabella 2.III. Parametri delle curve di probabilità pluviometrica determinati sulla base della distribuzione di Gumbel, valutando i parametri con il metodo dei momenti, Stazione pluviometrica di Modica
- Tabella 3.IV. Tabella del coefficiente di riduzione delle altezze di pioggia in funzione della durata e dell'area proposta dal NERC (1975)
- Tabella 3.V. Caratteristiche dei sottobacini utilizzate per il calcolo del tempo di corriavazione
- Tabella 3.VI. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.VII. Caratteristiche dei sottobacini utilizzate per il calcolo del tempo di corriavazione
- Tabella 3.VIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.IX. Caratteristiche dei sottobacini utilizzate per il calcolo del tempo di corriavazione
- Tabella 3.X. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XI. Caratteristiche geometriche dei sottobacini
- Tabella 3.XII. Valori di CN adottati
- Tabella 3.XIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XIV. Istogramma delle fasce isocorrive dei tre sottobacini individuate adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per i tre sottobacini considerati – Cava d'Aliga
- Tabella 3.XVI. Caratteristiche geometriche del bacino
- Tabella 3.XVII. Valore di CN adottato
- Tabella 3.XVIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XIX. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XX. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per i tre sottobacini considerati
- Tabella 3.XXI. Caratteristiche geometriche del bacino
- Tabella 3.XXII. Valore di CN adottato
- Tabella 3.XXIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XXIV. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XXV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il bacino “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”
- Tabella 3.XXVI. Caratteristiche geometriche del bacino
- Tabella 3.XXVII. Valore di CN adottato
- Tabella 3.XXVIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XXIX. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XXX. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il bacino “Sampieri Foce”
- Tabella 3.XXXI. Caratteristiche geometriche del bacino
- Tabella 3.XXXII. Valore di CN adottato
- Tabella 3.XXXIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XXXIV. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XXXV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il Bacino “Bruca”
- Tabella 3.XXXVI. Caratteristiche geometriche del bacino
- Tabella 3.XXXVII. Valore di CN adottato
- Tabella 3.XXXVIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XXXIX. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XL. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per i Sottobacini “Ritegno” e “Cavamata”
- Tabella 3.XLI. Caratteristiche geometriche del bacino
- Tabella 3.XLII. Valore di CN adottato
- Tabella 3.XLIII. Stima dei tempi di corriavazione
- Tabella 3.XLIV. Istogramma delle fasce isocorrive del bacino individuato adottando l'ipotesi di Viparelli
- Tabella 3.XLV. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno per il Bacino “Modica-Scicli”



## ELENCO DELLE FIGURE

- Figura 2.1. Diagramma delle piogge regolarizzate ed interpolazione logaritmica
- Figura 2.2. Curve di probabilità pluviometrica determinate utilizzando la distribuzione di Gumbel e stimando i parametri con il metodo dei momenti – Stazione pluviometrica di Modica
- Figura 2.3. Verifica della bontà di adattamento delle curve [Tr = 50 anni; Tr = 100 anni] – Stazione pluviometrica di Modica
- Figura 2.4. Verifica della bontà di adattamento delle curve [Tr = 200 anni; Tr = 300 anni] – Stazione pluviometrica di Modica
- Figura 3.1. Delimitazione e Asta del Bacino “Donnalucata”
- Figura 3.2. Altimetria del Bacino “Donnalucata”
- Figura 3.3. Determinazione della capacità di assorbimento del Bacino “Donnalucata” (CN)
- Figura 3.4. Istogramma delle fasce isocorrive individuate adottando l’ipotesi di Viparelli
- Figura 3.5. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno valutati utilizzando il metodo della corrvazione (ipotesi Viparelli)
- Figura 3.6. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata”
- Figura 3.7. Delimitazione e Asta del Bacino “Donnalucata - SP”
- Figura 3.8. Altimetria del Bacino “Donnalucata - SP”
- Figura 3.9. Determinazione della capacità di assorbimento del Bacino “Donnalucata - SP” (CN)
- Figura 3.10. Istogramma delle fasce isocorrive individuate adottando l’ipotesi di Viparelli
- Figura 3.11. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno valutati utilizzando il metodo della corrvazione (ipotesi Viparelli)
- Figura 3.12. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”
- Figura 3.13. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”
- Figura 3.14. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”
- Figura 3.15. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata - SP”
- Figura 3.16. Delimitazione e Asta del Bacino “Donnalucata – SPE03”
- Figura 3.17. Altimetria del Bacino “Donnalucata – SPE03”
- Figura 3.18. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Donnalucata – SPE03” (CN)
- Figura 3.19. Istogramma delle fasce isocorrive individuate adottando l’ipotesi di Viparelli
- Figura 3.20. Idrogrammi di piena per diversi tempi di ritorno valutati utilizzando il metodo della corrvazione (ipotesi Viparelli)
- Figura 3.21. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata – SP03”
- Figura 3.22. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Donnalucata – SP03”
- Figura 3.23. Determinazione dei sottobacini a monte delle vie Isaia e Beatrice
- Figura 3.24. Determinazione dei sottobacini a monte delle vie Isaia e Beatrice e linee significative
- Figura 3.25. Determinazione dei sottobacini a monte del sito di attenzione 084-E21-SA
- Figura 3.26. Contestualizzazione. Acque immesse da monte del 084-E21-SA e 084-E21-SA
- Figura 3.27. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Cava d’Aliga” (CN)
- Figura 3.28. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava d’Aliga”
- Figura 3.29. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava d’Aliga”
- Figura 3.30. Contestualizzazione sito di studio – Sampieri 1, Cava Trippatore
- Figura 3.31. Bacino – Sampieri E10, Cava Trippatore
- Figura 3.32. Andamento altimetrico Bacino – Sampieri E10, Cava Trippatore
- Figura 3.33. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Sampieri E10 – Cava Trippatore” (CN)
- Figura 3.34. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava Trippatore”
- Figura 3.35. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Cava Trippatore”
- Figura 3.36. Contestualizzazione sito di studio – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47
- Figura 3.37. Bacino – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47
- Figura 3.38. Andamento altimetrico Bacino – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47
- Figura 3.39. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47” (CN)
- Figura 3.40. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”
- Figura 3.41. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47”
- Figura 3.42. Contestualizzazione sito di studio – Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51
- Figura 3.43. Bacino – Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51
- Figura 3.44. Andamento altimetrico Bacino – Sampieri 1 – E44/E45/E46/E47
- Figura 3.45. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51” (CN)
- Figura 3.46. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”
- Figura 3.47. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”
- Figura 3.48. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Sampieri Foce – E07/E44/E49/E50/E51”
- Figura 3.49. Contestualizzazione sito di studio – Bacino “Bruca”
- Figura 3.50. Bacino “Bruca”
- Figura 3.51. Andamento altimetrico Bacino “Bruca”



- Figura 3.52. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Bruca” (CN)
- Figura 3.53. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Bruca”
- Figura 3.54. Contestualizzazione sito di studio – Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.55. Sottobacino “Ritegno” del Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.56. Sottobacino “Cavamata” del Bacino “Arizza – E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.57. Andamento altimetrico Sottobacino “Ritegno”
- Figura 3.58. Andamento altimetrico Sottobacino “Cavamata”
- Figura 3.59. Determinazione capacità di assorbimento del Sottobacino “Ritegno” (CN)
- Figura 3.60. Determinazione capacità di assorbimento del Sottobacino “Cavamata” (CN)
- Figura 3.61. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.62. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.63. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.64. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Arizza - E08/E13/E14/E15”
- Figura 3.65. Contestualizzazione sito di studio – Bacino “Modica-Scicli” -
- Figura 3.66. Contestualizzazione sito di studio – Bacino “Modica-Scicli” -
- Figura 3.67. Bacino “Modica-Scicli”
- Figura 3.68. Andamento altimetrico Bacino “Modica-Scicli”
- Figura 3.69. Determinazione capacità di assorbimento del Bacino “Modica-Scicli” (CN)
- Figura 3.70. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.71. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.72. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.73. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.74. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.75. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.76. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.77. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”
- Figura 3.78. Sintesi dei risultati – Mappe di Pericolosità – “Modica-Scicli”